

## تکمیل کالای پشمی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل هنرجو باید بتواند:

- نام عملیات تکمیل روی کالاهای پشمی را ذکر کند.
- عملیات شست و شو و سفیدگری و شست‌وشوی با حلال را انجام دهد.
- عمل نم‌دی کردن را انجام دهد.
- عمل کربونیزه کردن پشم را انجام دهد.
- عمل کلرینه کردن کالای پشمی را انجام دهد.

وسيله‌ی گرم‌کننده  
کاغذ pH متر  
کالای مورد نیاز:  
۵ گرم الیاف پشمی  
روش کار:

۱ عدد

یک برگ

پنج حمام، مطابق جدول ۱-۷، آماده‌سازید.

حجم هر حمام را ۱۵۰ میلی‌لیتر بگیرید و پنج حمام را به ترتیب جدول ۱-۷ در کنار هم قرار دهید. ۵ گرم کالا را در حمام اول قرار دهید و پس از ۱۵ دقیقه آن را به حمام دوم، پس از ۱۲ دقیقه به حمام سوم، پس از ۱۰ دقیقه به چهارم، پس از ۱۰ دقیقه به حمام پنجم منتقل کنید، پس از ۱۵ دقیقه کالا را کاملاً آبکش کنید.

لازم به توضیح است که در این آزمایش pH هیچیک از حمام‌ها نباید بیش از ۱۰ باشد زیرا صدمات جبران‌ناپذیری بر روی الیاف پشمی وارد می‌شود.

کالا را کاملاً خشک کنید و آن را دوباره وزن کنید. سپس از رابطه‌ی زیر راندمان شست‌وشو را محاسبه نمایید.

$$\text{راندمان شست‌وشو} = \frac{\text{وزن بعد از شست‌وشو} - \text{وزن قبل از شست‌وشو}}{\text{وزن قبل از شست‌وشو}} \times 100$$

بر روی الیاف پشمی تکمیل‌های گوناگونی انجام می‌گیرد که بعضی از آن‌ها عبارت‌اند از:

- شست‌وشوی کالای پشمی و سفیدگری آن
- لکه‌گیری و شست‌وشوی پشم با حلال‌های شیمیایی
- نم‌دی کردن الیاف پشمی
- ضد نم‌دی کردن الیاف پشمی
- کربونیزه کردن الیاف پشمی

### ۱-۷- شست و شوی پشم به صورت الیاف باز (پشم خیلی کثیف)

هدف: شست‌وشوی الیاف پشمی به روش پنج حمامی  
مواد مورد نیاز:

صابون غیریونی

کرینات سدیم

وسایل مورد نیاز:

بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری ۵ عدد

استوانه‌ی مدرج ۱۰۰ میلی‌لیتری ۱ عدد

همزن شیشه‌ای ۵ عدد

دماسنج ۱ عدد

ترازو ۱ عدد

## جدول ۱-۷- مواد مصرفی در شست و شوی کالای پشمی

زمان (دقیقه)	درجه حرارت (°C)	کربنات سدیم (g/L)	صابون (g/L)	
۱۵	۳۰	۱۵	-	حمام اول
۱۲	۵۰	۲/۵	۷/۵	حمام دوم
۱۰	۴۷	۱	۵	حمام سوم
۱۰	۴۵	-	۲/۵	حمام چهارم
۱۵	۴۰	-	-	حمام پنجم

### پرسش

را به کمک حرارت کاملاً خشک کرده راندمان شست و شو را محاسبه کنید. نمونه‌ی شست و شو شده و شست و شو نشده را به گزارش کار خود الصاق کنید.

### پرسش

- چرا این آزمایش در زیر هود انجام می‌گیرد؟
- چگونه می‌توانید از حلالی که مصرف کرده‌اید دوباره استفاده کنید؟
- راندمان شست و شو در این روش بیش تر است و یا در روش قبلی؟ به نظر شما علت این اختلاف در چیست؟

۱- راندمان شست و شو چیست؟ کم یا زیاد بودن این عدد به چه معناست؟

۲- نمونه‌ی شست و شو شده را با یک نمونه‌ی شسته نشده مقایسه کنید.

۳- پساب باقی مانده از ۵ حمام را با هم مقایسه کنید و توضیح دهید در کدام حمام عمل شست و شو بهتر انجام شده است.

## ۲-۷- شست و شوی پشم با حلال شیمیایی

هدف: الیاف پشمی با حلال‌های شیمیایی

مواد مورد نیاز:

تتراکلیدکربن

و سایر مورد نیاز:

بشر ۲۵۰ میلی لیتری ۱ عدد

استوانه‌ی مدرج ۱۰۰ میلی لیتری ۱ عدد

ترازو ۱ عدد

هود ۱ عدد

سشوار ۱ عدد

همزن شیشه‌ای ۱ عدد

روش کار:

۵ گرم کالای پشمی را به دقت وزن کنید و آن را زیر هود، در داخل یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری حاوی ۱۵۰-۱۰۰ میلی لیتر تتراکلیدکربن بریزید و به آرامی محلول و کالا را با همزن شیشه‌ای، به مدت ۱۵ دقیقه، هم بزنید و سپس حلال را خالی کنید و الیاف

## ۳-۷- سفیدگری الیاف پشم

در سفیدگری الیاف پشمی نمی‌توان از هیپوکلریت سدیم استفاده کرد. زیرا این ماده نه تنها نمی‌تواند پشم را سفید کند بلکه باعث زرد شدن کالای پشمی نیز می‌گردد؛ همچنین در محیط قلیایی به پشم آسیب وارد می‌کند. بنابراین برای سفیدگری پشم اکثراً از آب اکسیژنه  $H_2O_2$  استفاده می‌کنند.

با توجه به این که آب اکسیژنه در محیط‌های اسیدی تا pH حدود ۵ و در محیط‌های قلیایی تا pH حدود ۸/۵ پایدار است امکان استفاده از این ماده در محیط‌های قلیایی و اسیدی وجود دارد.

سفیدگری پشم با آب اکسیژنه با روش‌های زیر امکان پذیر می‌باشد.

- سفیدگری با آب اکسیژنه با روش غوطه‌ورسازی کالا در محلول

- سفیدگری با آب اکسیژنه با روش آغشته‌سازی و سپس

## انبار کردن کالا

– سفیدگری با آب اکسیژنه با روش پد – بخار

در روش غوطه‌ورسازی، کالا در محلول غوطه‌ور می‌شود و در دمای  $55^{\circ}\text{C}$  و به مدت ۴ الی ۱۶ ساعت عملیات ادامه می‌یابد.

در روش آغشته‌سازی و سپس انبار کردن، ابتدا کالا را با محلول سفیدگری آغشته می‌کنند و سپس کالا را به مدت حدود ۲۴ ساعت، در حالی که به صورت طاقه درآمده و دور آن با پلاستیک پوشیده شده است در محل مناسبی قرار می‌دهند. در روش پد – بخار ابتدا پارچه را از ظرف حاوی محلول سفیدگری با برداشت  $110^{\circ}\text{C}$  –  $90^{\circ}\text{C}$  پد می‌کنند و سپس به پارچه بخار داده می‌شود تا سرعت عمل سفیدگری افزایش یابد. درجه حرارت بخار  $110^{\circ}\text{C}$  –  $100^{\circ}\text{C}$  و زمان عمل  $10$  –  $7$  دقیقه می‌باشد.

هدف: سفیدگری کالای پشمی با آب اکسیژنه ۳۵ درصد

و سفیدکننده‌ی نوری با روش غوطه‌ورسازی

مواد مورد نیاز:

آب اکسیژنه ۳۵ درصد

سیلیکات سدیم

آمونیاک

آب سفیدکننده‌ی نوری

وسایل مورد نیاز:

بشر  $250$  میلی لیتری ۲ عدد

بی‌بت ساده‌ی  $10$  میلی لیتری ۱ عدد

استوانه‌ی مدرج  $100$  میلی لیتری ۱ عدد

همزن شیشه‌ای ۱ عدد

دامسج ۱ عدد

کرونومتر یا ساعت ۱ عدد

حمام بن ماری ۱ دستگاه

ترازو ۱ دستگاه

کاغذ pH یک بسته

کالای مورد نیاز:

۲ عدد کالای پشمی شسته شده هر کدام به وزن ۵ گرم

نسبت حجم محلول به وزن کالا ۴۰:۱

## روش کار:

ابتدا دو حمام کاملاً مشابه را مطابق جدول ۲-۷ آماده سازید.

جدول ۲-۷- مواد مصرفی در سفیدگری الیاف پشمی

میزان مصرف	مواد مصرفی
۱۵ ml/L	آب اکسیژنه ۳۵ درصد
۱ gr/L	سیلیکات سدیم
۱ gr/L	آمونیاک

آمونیاک جهت تنظیم pH در حدود  $9/5$  –  $9$  به کار می‌رود. کالاها را در داخل بشرها قرار داده و دمای هر یک از حمام‌ها را در  $5^{\circ}\text{C}$  تنظیم کنید. کالاها را به مدت یک ساعت در این دما عمل کنید. سپس کالاها را از بشرها خارج کرده و با اسیداستیک خنثی نمایید. کالاها را آب‌کشی کنید. یکی از این کالاها را با مواد سفیدکننده نوری عمل نمایید. بدین ترتیب که مطابق جدول ۲-۷ حمام مورد نیاز را تهیه کنید.

جدول ۳-۷- مواد مصرفی در سفیدگری نوری و میزان مصرف آن

میزان مصرف	مواد مصرفی	
$75/0$ درصد	سفیدکننده نوری	Claritps
$5/0$ درصد	ماده خیس‌کننده	Tinivintin
۱ cc/L	آمونیاک غلیظ	NR

کالا را داخل بشر قرار داده و دمای آن را به  $5^{\circ}\text{C}$  برسانید و به مدت  $30$  دقیقه در این دما عمل کنید. پس از آن کالا را آب‌کشی و آن را به گزارش کار خود الصاق کنید.

پرسش

۱- دو کالای سفیدگری شده و کالای سفیدگری نشده را باهم مقایسه کنید.

۲- نقش سیلیکات سدیم و آمونیاک در این سفیدگری

چیست؟

۳- تأثیر سفیدکننده‌ی نوری چیست؟

#### ۴-۷- سفیدگری پشم با آب اکسیژنه (روش پد- بخار)

هدف: سفیدگری پشم با روش پد- بخار در محیط اسیدی

مواد مورد نیاز:

آب اکسیژنه

اسید استیک

وسایل مورد نیاز:

بشر ۲۵۰ میلی لیتری

۱ عدد

استوانه‌ی مدرج ۱۰۰ میلی لیتری

۱ عدد

پی‌پت ساده‌ی ۱۰ میلی لیتری

۱ عدد

ترازو

۱ عدد

کرونومتر یا ساعت

۱ عدد

کالای مورد نیاز:

۵ گرم کالای پشمی

برای تهیه‌ی محلول مطابق جدول ۴-۷ عمل کنید.

بدین ترتیب که ۱۵۰ میلی لیتر از محلول حاوی ۳ gr/L کلر فعال آماده کنید و با افزودن اسیداستیک pH آن را به ۵/۵ برسانید.

روش کار:

کالای پشمی را خیس کرده و آب اضافه‌ی آن را بگیرید

به مدت ۵ دقیقه در این محلول قرار دهید و سپس کالا را بدون

آبکش کردن و با برداشت ۹۰ درصد پد کنید.

کالا را پس از خشک کردن به مدت ۱ دقیقه در دمای

۱۰۰°C بخار دهید و در پایان کالا را به گزارش کار خود الصاق

کنید.

جدول ۴-۷- مواد مصرفی در سفیدگری پشم با روش پد- بخار

مواد مصرفی	
آب اکسیژنه	۳ gr/L کلر فعال
اسید استیک	pH(۵/۵)

#### ۵-۷- نمدی کردن پارچه‌ی پشمی

هدف: نمدی کردن الیاف پشمی و مقایسه‌ی روش‌های

مختلف آن با یکدیگر

مواد مورد نیاز:

صابون جامد رنده شده

اسید کلریدریک

وسایل مورد نیاز:

بشر ۲۵۰ میلی لیتر

۲ عدد

استوانه‌ی مدرج ۱۰۰ میلی لیتری

۱ عدد

پی‌پت ساده‌ی ۱۰ میلی لیتری

۱ عدد

ترازو

۱ عدد

کرونومتر یا ساعت

۱ عدد

دستکش پلاستیکی ضخیم

۱ جفت

کالای مورد نیاز:

۲ قطعه پارچه‌ی پشمی هر یک به ابعاد ۱۰×۱۰ سانتی متر

مربع.

روش کار:

ابتدا ۲ گرم صابون را رنده کرده در ۲۰۰ میلی لیتر آب گرم

حل کنید. همچنین ۱/۸ میلی لیتر اسیدکلریدریک را در ۲۰۰

میلی آب سرد حل کنید و دمای محلول‌ها را به حدود ۳۷°C

برسانید. کناره‌های پارچه‌ها را بدوزید تا در هنگام کار رشد ریشه

نشود سپس ابعاد آن را به دقت اندازه بگیرید و اعداد حاصل را

یادداشت کنید.

هر کدام از دو قطعه پارچه‌ی تهیه شده را وارد یکی از

محلول‌ها کرده و پس از گذشت ۱۰ دقیقه آن را خارج کرده با

دست مالش دهید (استفاده از دستکش الزامی است). هر چند

دقیقه کمی محلول مربوط به هر پارچه را روی آن پارچه بریزید و

گاهی نیز پارچه را لوله کرده و ضربات آرامی بدان وارد کنید. پس

از گذشت حدود ۲ ساعت کالاها را به استاد کار خود نشان دهید

و در صورت مثبت بودن نظر استاد کار عملیات را متوقف کرده

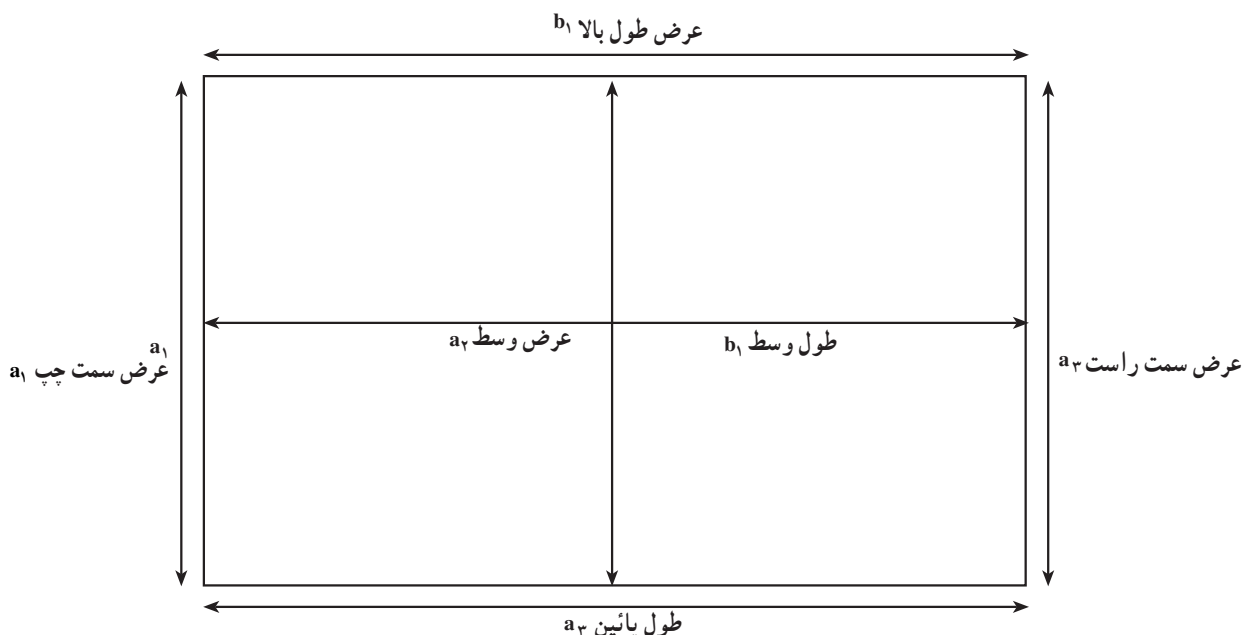
پارچه‌ها را به دقت آبکش کنید. ابعاد جدید پارچه‌ها را به دقت

اندازه گرفته اعداد حاصل را یادداشت کنید و از طریق فرمول‌های

زیر درصد کاهش سطح هر کدام از پارچه‌ها را به دست آورید. در

شکل ۱-۷ روش اندازه‌گیری طول و عرض پارچه نشان داده شده

است.



شکل ۱-۷- روش اندازه‌گیری ابعاد پارچه قبل و بعد از والک کردن

یک طرح بر روی توده الیاف پشمی سفید قرار دهید و سپس عمل نمادی کردن را انجام دهید.

$$S = \left(\frac{a_1 + a_2 + a_3}{3}\right) \times \left(\frac{b_1 + b_2 + b_3}{3}\right)$$

مساحت اولیه پارچه S

$$S' = \left(\frac{a'_1 + a'_2 + a'_3}{3}\right) \times \left(\frac{b'_1 + b'_2 + b'_3}{3}\right)$$

مساحت نهایی پارچه S'

$$\text{درصد جمع شدگی} = \frac{S - S'}{S} \times 100$$

پرسش: از نظر جمع شدگی و زیر دست و ظاهر پارچه دو روش والک کردن را با هم مقایسه کنید.

### ۷-۷- کربونیزه کردن

همراه با الیاف پشمی همواره مقداری ناخالصی گیاهی از جمله خار و خاشاک و برگ گیاهان وجود دارد بخشی از این مواد از طریق عمل ریسندگی از پشم جدا می‌شود و برای جدا کردن یا از بین بردن باقی مانده‌ی این مواد از روش شیمیایی استفاده می‌شود. این عمل را کربونیزه کردن می‌گویند. در طی عمل کربونیزاسیون، ناخالصی‌های گیاهی به وسیله‌ی اسیدسولفوریک به صورتی درمی‌آید که با مالش دادن پودر و با تکان دادن الیاف خارج می‌شود.

### ۶-۷- نمادی کردن الیاف پشم قبل از ریسندگی

آزمایش نمادی کردن الیاف پشمی را به صورت زیر انجام دهید. دو قطعه پارچه‌ی پنبه‌ای به ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی متر برداشته مقداری الیاف پشمی را در بین این دو پارچه ساندویچ کنید و اطراف آن را بدوزید. دو نمونه مطابق آزمایش قبلی تهیه کنید و از دو روش که در آن آزمایش شرح داده شد استفاده کنید. پس از اتمام کار دو قطعه نماد بدون بافت خواهید داشت استحکام نمدها را با دستگاه استقامت‌سنج اندازه بگیرید.

در صورتی که بخواهید نقش‌هایی را روی نماد ایجاد کنید می‌توانید ابتدا الیاف پشمی سفید را بر روی پارچه به طور یک‌نواخت قرار دهید و سپس مقداری پشم رنگی را به صورت

هدف: کربونیزه کردن الیاف پشمی

مواد مورد نیاز:

اسیدسولفوریک

وسایل مورد نیاز:

بشر ۲۵ میلی لیتری ۱ عدد

استوانه‌ی مدرج ۱۰۰ میلی لیتری ۱ عدد

بی‌پت ساده‌ی ۱۰ میلی لیتری ۱ عدد

ساعت یا کرنومتر

۱ عدد

ترازو

۱ دستگاه

استنتر

۱ دستگاه

دماسنج

۱ عدد

### کالای مورد نیاز:

کالای پشمی همراه با خار و خاشاک ۵ گرم (در صورتی که چنین کالایی ندارید ۴ گرم الیاف پشمی را با ۱ گرم خار و خاشاک و برگ خشک درخت که پودر شده است مخلوط کنید).

### روش کار:

در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری ۱۵۰ میلی لیتر اسید سولفوریک ۵ درصد تهیه کنید و دمای محلول را به حدود ۳۰-۲۵ برسانید. الیاف پشمی را که همراه با خار و خاشاک است در محلول غوطه‌ور سازید و بسته به میزان ناخالصی الیاف بین ۱ تا ۳ ساعت صبر کنید (در اینجا ۲/۵ ساعت کافی است). سپس کالا را از داخل بشر خارج کرده و آب اضافی آن را بگیرید. کالا را در دمای ۱۰۰°C خشک کنید. در اثر اسید و حرارت، ناخالصی‌های سلولزی (شامل الیاف پنبه‌ای یا کتان‌ی و یا خار و خاشاک) تجزیه می‌شود کالا را بر روی یک توری سیمی به آرامی مالش بدهید. در این حالت ناخالصی‌ها به صورت پودر کامل درآمده و از الیاف جدا می‌شود. در صورتی که کالا رطوبت به خود جذب کند خارج ساختن ناخالصی‌ها دشوار می‌گردد؛ بنابراین توصیه می‌شود در حالی که هنوز کالا داغ است مالش روی سطح توری سیمی انجام شود. سپس کالا را خوب آبکش کنید. نمونه را به دقت وزن کرده و درصد کاهش وزن را محاسبه کنید.

وزن نهایی - وزن اولیه

$$\text{درصد کاهش وزن} = \frac{\text{وزن اولیه}}{\text{وزن نهایی}} \times 100$$

پرسش: معمولاً برای استفاده‌ی مجدد از پشم لباس‌های مستعمل پشمی آن را کربونیزه می‌کنند در حالی که خار و خاشاک ندارند. به نظر شما علت آن چیست؟

### ۸-۷- کلرینه کردن

در آزمایش ۵-۷ دیدید که الیاف پشمی در اثر مالش نمدی

می‌شوند. در صورتی که نمدی شدن باعث ایجاد اثرات نامطلوب در کالایی شود باید به کمک عمل کلرینه کردن از نمدی شدن کالا جلوگیری نمود. نمدی شدن باعث جمع شدگی و تغییر در ظاهر و زبردست پارچه می‌شود که برای مثال این موضوع برای پارچه‌ی لباسی عیب محسوب می‌گردد. در اثر عمل ضدنمدی کردن فلس‌های موجود روی الیاف پشمی زدوده می‌شود و در نتیجه این الیاف، دیگر نمی‌توانند نمدی شوند.

هدف: آشنایی با عمل کلرینه کردن الیاف پشمی

مواد لازم:

هیپوکلریت سدیم

اسید سولفوریک

گلاسیسین A

کاغذ آغشته به یدوریتاسیم

بی سولفیت سدیم

وسایل مورد نیاز:

بشر ۲۵۰ میلی لیتری ۱ عدد

پی‌پت ۱۰ میلی لیتری ۱ عدد

استوانه‌ی مدرج ۱۰۰ میلی لیتری ۱ عدد

دماسنج ۱ عدد

میکروسکوپ ۱ عدد

روش کار:

یک عدد بشر ۲۵۰ میلی لیتری برداشته و مواد موردنیاز را مطابق جدول ۵-۷ به آن اضافه کنید.

جدول ۵-۷- مواد مصرفی و مقدار

آن برای عمل کلرینه کردن الیاف پشمی

مقدار	مواد
۶ cc/L	هیپوکلریت سدیم
۶ gr/L	اسید سولفوریک
۰/۴ gr/L	گلاسیسین
۴:۱	L:R
۵ gr	وزن کالا

کالا را در دمای اتاق ( $25-30^{\circ}\text{C}$ ) و به مدت حدود ۱/۵ ساعت در محلول فوق قرار دهید. برای اطمینان از پایان عملیات کاغذ آغشته به یدوریتاسیم را در محلول فرو کنید. اگر رنگ آن قهوه‌ای شد عملیات کامل است، در غیر این صورت مدت  $30-15$  دقیقه‌ی دیگر عملیات را ادامه دهید سپس به کمک محلول ۱-۲ درصد بی‌سولفیت سدیم کلرهای اضافی را از بین ببرید وجود کلر روی الیاف باعث می‌شود تا الیاف صدمه ببینند. در این آزمایش گلاسیسین باعث می‌شود که جذب کلر بر روی الیاف به آرامی انجام شود. به طوری که اگر گلاسیسین اضافه نشود سرعت عملیات تقریباً ده برابر بیش‌تر می‌شود. وجود گلاسیسین باعث یک‌نواخت شدن عملیات کلرینه می‌گردد. پس از اتمام آزمایش نمای طولی الیاف را زیر میکروسکوپ نگاه کنید و تفاوت آن را با پشم کلرینه نشده بنویسید و نمونه‌ها را به گزارش کار خود الصاق کنید.

### پرسش و تمرین

- ۱- عملیات تکمیل روی کالای پشمی را نام ببرید.
- ۲- در آزمایش (۱-۲) چرا ۵ حمام جداگانه لازم داریم؟
- ۳- به نظر شما راندمان شست‌وشو به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۴- به نظر شما در چه مواردی از شست‌وشو با حلال استفاده می‌شود؟
- ۵- آیا می‌توان حلال‌های مصرفی را دوباره بازیابی کرد؟ چگونه؟
- ۶- چرا در سفیدگری پشم از مواد کلردار استفاده نمی‌کنیم؟
- ۷- چرا در محاسبه‌ی مقدار کاهش طول و عرض پارچه در عملیات نمدی کردن، سه نقطه از پارچه را علامت می‌زنیم؟ در صورتی که تعداد این علامت‌ها را به ده برسانیم چه اثری در جواب خواهد داشت؟
- ۸- در آزمایش کلرینه کردن پشم نقش گلاسیسین چیست؟

