

تهیه و تنظیم: زهرا اسمعیل زاده / بخش دوم

## منسوجات دوستدار محیط زیست



اشاره:

آلاینده‌ها چه هستند؟ در اینجا ما این کلمه را با آلاینده‌های شیمیایی مرتبط می‌کنیم. ماده‌ای که باعث آلودگی چیزی خصوصاً آب یا جو می‌شود، به عنوان آلاینده شیمیایی شناخته می‌شود. صنعت نساجی مصرف آب بسیار بالایی دارد و به شکل‌های مختلف آلاینده تولید می‌کند. فرآیند تولید همچنین در طول عملیات رنگرزی، چاپ، پخت رنگ و پیگمنت‌های رنگی، بخارات تولید می‌کند. انتشار گرد و غبار یا عملیات پردازش الیاف/فرآیند بویلر مرتبط است. به جز عملیات این فرآیندها، کارخانه‌های نساجی دارای بویلرهای چوب، زغاسنگ یا نفت و هیترهای سیال حرارتی هستند که همگی منابع انتشار آلودگی محسوب می‌شوند. عمده مشکلات زیست‌محیطی در صنعت نساجی ناشی از فرآیندهای تر هستند. فرآیندهای تر ممکن است بر روی نخ و یا پارچه صورت پذیرند. تبدیل پنبه خام به شکل نهایی قابل استفاده‌اش، شامل مراحل مختلفی است.

گونه‌های مختلف فرآیندهای تر مرتبط با نساجی، به شرح ذیل می‌باشند:  
**آهار زنی:** این فرآیند شامل آهار زنی نخ با نشاسته یا پلی وینیل الکل (PVA) یا کربوکسی متیل سلولز (CMC) است تا استحکام کششی و صافی مورد نیاز را برای بافتن به‌وجود آورد.  
**آهارگیری:** اجزای آهار که در حین فرآیند آهار زنی در آب حل میشوند، از پارچه جدا می‌شوند تا برای مرحله رنگرزی و فرآیندهای بعدی آماده شوند.  
 این فرآیند می‌تواند یا از طریق روش‌های مرسوم مانند غوطه‌وری در اسید و یا از طریق آنزیم‌ها انجام پذیرد.

**شستشو و سفیدگری:** این فرآیند شامل حذف ناخالصی‌های طبیعی همچون روغن، واکس، چربی و ناخالصی‌های دیگر می‌شود.  
 پارچه مورد نظر به قسمت شستشو برده می‌شود که این کار را میتوان یا از طریق روش معمول کیپر بویلینگ (Kier Boiling) انجام داد یا به‌وسیله تکنیک‌های مدرن تر مانند شستشوی مداوم.  
 محلول کیپر محلولی قلیایی است شامل کاستیک سودا، سودا آش، هیدروژن پروکساید و پایدارکننده پروکساید به‌همراه مقدار کمی دترجنت. این فرآیند مواد رنگی طبیعی را از بین برده و پارچه را سفید می‌کند.

| فرآیند              | آلاینده  |
|---------------------|--|
| آهار زنی و آهارگیری | آنزیم‌ها، نشاسته، واکس، کربوکسی متیل سلولز (CMC)، پلی وینیل الکل (PVA) و...  |
| شستشو و سفیدگری     | هیدروژن پروکساید، سودا، سودا آش، سدیم هیپو کلراید، پایدارکننده پروکساید (Pero)، مواد فعال سطحی، استیک اسید، واکس پنبه و... |
| مرسریزه کردن        | کاستیک سودا، واکس پنبه و...  |
| رنگرزی              | رنگزا، نمک، مواد فعال سطحی، اوره، سودا آش و...   |
| چاپ                 | اوره، رنگزا، پیگمنت، بایندر، سودا آش، تغلیظ‌کننده و...   |
| تکمیل               | رزین، فرمالدئید، پلی وینیل الکل (PVA)، واکس، سیلیکون، پلی اتیلن و...   |

## واحد مطالعات آماری و راهبردی دبیر خانه انجمن صنایع نساجی ایران

دو راه برای مبارزه با کاهش آلودگی وجود دارد:

۱- با تصفیه پسابها به روش صحیح با میزانهای تخلیه صحیح.

۲- با اجتناب/کاهش استفاده از مواد شیمیایی سمی در فرآیندهای مختلف.

در گزینه دوم، می توان از مواد شیمیایی سبز استفاده کرد که یا اصلاً مضر نیستند و یا کمتر مضرند و بدون تأثیر نامطلوب بر روی جو، زیست تخریب پذیر هستند. شیمی سبز، طرز تفکری است به کلی تازه و جدید و یا رویکرد تولیدی ای کاملاً جدید که با استفاده از دانش موجود و مبانی شیمی و سایر علوم، برای کمک به کاهش اثرات منفی مواد شیمیایی بر محیط زیست به میدان می آید.

شیمی سبز شامل فرایندها و روشهای مختلفی است که در به حداقل رساندن تأثیر آلودگی یا زوال محیطی کمک می کند.

ترکیبی از شیمی و مهندسی شیمی برای بهبود محیط زیست مورد نیاز است. فرآیندهایی در خط تولید صنعت نساجی وجود دارند که نه تنها بر آلودگیهای زیست محیطی می افزایند، بلکه اصلاً مقرون به صرفه نیستند.

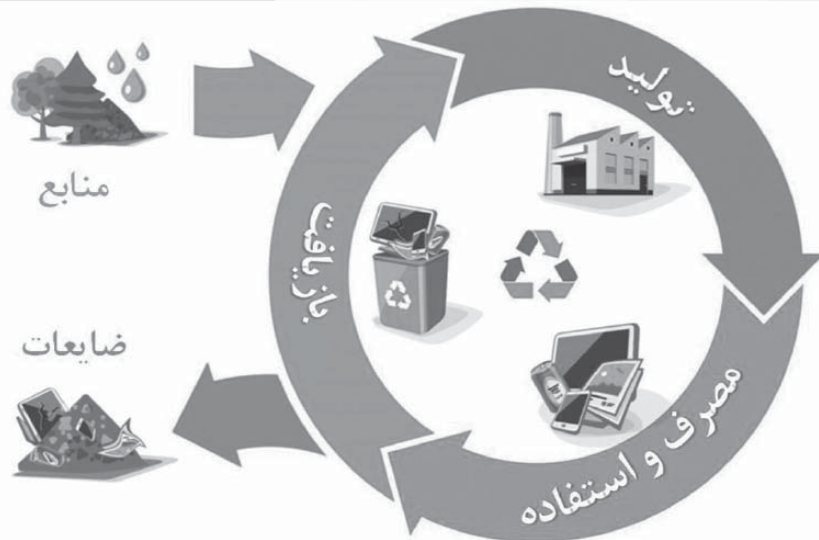
در حقیقت همین فرایندها منبع تولید ضایعات سمی هستند. علاوه بر این، ضایعات محصولات جانبی مانند لجن و پوشاک که بعد از استفاده به دور انداخته میشوند، از دیگر عوامل آلودگی محیط زیست هستند. فرآیند تولید باید به گونه ای باشد که حتی اگر پوشاک و محصولات جانبی منفعتی هم نداشته باشند، حداقل هیچ گونه آلودگی به محیط زیست نیز اضافه نکنند.

### \*اهمیت شیمی سبز

بر این اساس، به کارگیری دانش موجود در راستای کاهش مواد شیمیایی سمی و کمک به فعالیتهای توسعه ای، اهمیت بسیار دارد. و این باید اصل و اساس شیمی سبز را تشکیل دهد.

پس چه اقداماتی باید انجام گیرد؟ به عنوان مثال در هنگام استفاده از حلالهای آلی و بسیار سمی چون: تولوئن، تتراکلراید کربن، بنزن و غیره، باید بسیار محتاط باشیم.

در این حقیقت هیچ جای شکی نیست که مصرف آب در صنعت نساجی بسیار بالاست. علاوه بر این، بر اساس فرآیندهای درگیر، مواد شیمیایی استفاده شده و مقیاس عملیات، مشخصات پساب، و میزان پساب



در صنعت نساجی انواع مختلف الیاف مورد استفاده قرار می گیرند که باعث ایجاد فرآیندهای مختلف، رنگهای گوناگون، خمیرهای چاپ شیمیایی، همراه با آلودگی بسیار شدید میشود.

**تکمیل:** فرآیند تکمیل، فرآیندی تخصصی است که منجر به استفاده از انواع مواد شیمیایی تخصصی و افزایش بار آلودگی نهایی می شود.

مواد شیمیایی مرحله تکمیل برای انسان ضرر بیشتری دارند و همچنین باعث خطرات زیست محیطی می شوند.

با ترکیب تمامی موارد بالا که در تولید منسوجات مورد استفاده قرار می گیرند، مقدار زیادی آب با آلودگیهای گوناگون تولید می شود که باید در تصفیه خانه ها تصفیه شوند.

**مرسریزه کردن:** فرآیند مرسریزه کردن باعث جلا، استحکام، افزایش افینیتته رنگزا و مقاومت در برابر سایش پارچه می شود.

این فرآیند به طور کلی برای پارچه های پنبه ای و رنگرزی آسان آنها انجام می گیرد. مرسریزه کردن را می توان با کمک کاستیک سودای بسیار غلیظ (GPL ۳۰۰ تا ۲۵۰) به همراه یک عامل ترکننده قلیایی پایدار انجام داد.

**رنگرزی و چاپ:** این قسمت پیچیده ترین بخش در فرآیند تر است که رنگهای جذاب را بر روی تولیدات می آورد.

رنگرزی در یکی از مراحل الیاف، نخ و یا پارچه انجام می گیرد. برای فرآیند رنگرزی از صدها گونه رنگ و مواد کمکی استفاده می شود.



تولید شده متفاوت است.

بنابراین از آنجایی که واحدهای صنعتی نساجی، از انواع مختلف مواد اولیه، مواد شیمیایی و فرآیندها استفاده می‌کنند، کیفیت پساب خروجی می‌تواند متفاوت باشد.

بر اساس تقاضای بازار، واحدهای تولیدی نساجی ترکیب محصولات خود را تغییر می‌دهند که باعث تغییر مشخصات و پساب‌های نهایی می‌شود که این امر باعث بروز مشکلات در واحدهای تصفیه پساب‌ها (ETP) می‌شود. عدم استفاده از مواد شیمیایی سمی، تنها راه پیشگیری از بروز آلودگی آنها است.

برای یک تکنیسین امری حیاتی است که نسبت به مواد شیمیایی که از آنها استفاده می‌کند و تأثیراتشان بر محیط زیست، شناخت کافی داشته باشد.

مواد شیمیایی سمی و خطرناک بر اساس ماهیت شیمیایی خود، بر اساس اولویت، به ۱۱ دسته و گروه تقسیم می‌شوند:

\* Alkylphenol ethoxylate (APEO) آلکیل فنول اتوکسیلات

\* فتالات‌ها

\* رنگزاهای آزو

\* بازدارنده‌های شعله کلرینه و برومینه شده

\* کلرو فنول‌ها

\* آروماتیک‌های کلرینه شده

\* حلال‌های کلردار

\* ترکیبات آرگانوتین

\* (SCCPs) پارافین‌های کلرینه شده زنجیره کوتاه

\* فلزات سنگین

\* (PFCs) مواد شیمیایی پرفلورینه شده

محدودیت بر این گروه از مواد از زمانی اعمال شد که شدت آنها مشخص شد.

عکس پایین صفحه برگرفته شده از برند IKEA است و نشان می‌دهد استفاده از هر ماده خطرناک از چه

سالی متوقف و ممنوع شده است.

به منظور کاهش مصرف و تأثیر مواد مضر در صنعت، تمرکز بر کل زنجیره تأمین امری حیاتی است، از تولید

الیاف و مصرف‌کننده نهایی گرفته تا دفع محصول. این شامل تأمین‌کنندگان مواد خام و مواد شیمیایی،

تولیدی‌ها، تولیدکنندگان لوازم جانبی، تأمین‌کنندگان مواد بسته‌بندی، شابلون‌های چاپ، خشک‌شویی و

غیره می‌شود.

| نوع خطر  | تأثیر خطر  | اقدامات احتیاطی لازم                |
|--|--|-------------------------------------|
| خطر فیزیکی                                     | ایجاد آتش‌سوزی   | نگهداری مناسب مواد شیمیایی          |
|  | انفجار   |                                     |
|  | ایجاد خوردگی و پوسیدگی تجهیزات، کارخانه و ماشین‌آلات                   |                                     |
|  | ایجاد واکنش‌های شدید در هنگام استفاده با سایر مواد شیمیایی در فرآیندها |                                     |
| خطرات برای سلامتی انسان                        | تحریکات پوستی و چشمی   | استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب |
|  | بروز حساسیت‌ها   |                                     |
|  | بروز سرطان   |                                     |
|  | آسیب به اندام‌های بدن  |                                     |
|  | تأثیر منفی بر باروری و تولید مثل                                       |                                     |
|  | گرد و غبار / بو  |                                     |
| خطرات زیست‌محیطی (این بخش یک منطقه متمرکز است) | اختلال در کار غده درون‌ریز   |                                     |
|  | سمی بودن برای آبزیان   | اجتناب از استفاده از مواد شیمیایی   |
|  | سمی بودن برای خاکزیان  |                                     |
|  | مداومت   |                                     |
|  | زی انباشت‌پذیری  |                                     |
| آلوده کردن خاک، هوا و آب‌های زیرزمینی          |  |                                     |



## واحد مطالعات آماری و راهبردی دبیر خانه انجمن صنایع نساجی ایران

\* هزینه آزمایش محصول نهایی به میزان چشمگیری کاهش می‌یابد.  
\* محصول کمتر برای آزمایش و حمل و نقل کمتر به آزمایشگاه‌ها باعث ذخیره پول می‌شود.  
\* لباس‌های کمتری در مرحله آزمایش از بین می‌رود که یکی از الزامات در مرحله آزمایش است.  
فهرست بالا راهنمایی برای حضور احتمالی مواد محدود شده است.



نام ماده \*  
CAS Number شماره CAS \*  
\* محدود مقادیری هر کدام از گروه‌های محدود شده \*  
\* عباراتی مانند عدم شناسایی و محدودیت تشخیص \*  
\* روش آزمون \*  
\* مقرراتی که بر اساس آن، گروه شیمیایی محدود شده است.  
RSL ها روی محصول نهایی تمرکز می‌کنند در حالی که MRSL بر استفاده از مواد شیمیایی تمرکز دارد. برخی از مواد شیمیایی مورد استفاده در مراحل مختلف تولید، به شکل‌های مختلفی چون فاضلاب، هوا و لجن وارد محیط زیست می‌شوند. RSLها تنها بر مواد موجود در محصولات نهایی متمرکز هستند و وجود این مواد را در فاضلاب‌ها و لجن‌ها ردگیری نمی‌کنند. انطباق RSL تنها از طریق آزمایش‌های تصادفی بر روی نمونه‌های محصولات نهایی انجام می‌پذیرد که مانند نوشدارو پس از مرگ سهراب است بدین معنی که پس از آسیب وارد شده اقدام به برطرف کردن آن آسیب به عمل بیاید! بر همین اساس برندها تمرکز خود را از RSL به RSL تولیدی و MRSL معطوف کرده‌اند.  
تفاوت بین RSL و MRSL باید درک شود. نکته مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد این است که به لحاظ تئوری، اگر از ورود مواد شیمیایی به درون کارخانه در درب کارخانه جلوگیری شود، این مواد شیمیایی در محصول نهایی نیز وجود نخواهند داشت. این بدین معنی است که:

\* RSL & MRSL :  
مواد محدود شده، مواد شیمیایی هستند که استفاده و یا وجود آنها در یک کالای نهایی خاص مانند یک کالا یا لباس تکمیل شده ممنوع است. فهرست مواد محدود شده یا RSL فهرستی جامع از تمامی مواد شیمیایی است که استفاده آنها در محصولات محدود و ممنوع شده است. RSL ها به صورت جداگانه توسط برندها، برچسب‌های زیست محیطی یا قوانین توسعه می‌یابند و به طور مداوم بر اساس نهادهای حاکم بین‌المللی، فدرال و محلی به روز میشوند.  
MRSL قدمتی بعدی است که برای کنترل استفاده مواد محدود شده از مرحله تولید برداشته می‌شود.  
MRSL متفاوت از RSL است بدین معنی که مواد شیمیایی خطرناکی را که به طور بالقوه در حین تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند و در طبیعت رها می‌شوند را محدود و ممنوع میکند و نه فقط موادی را که می‌توانند در محصولات نهایی وجود داشته باشند. MRSL به همان اندازه که مواد شیمیایی که در فرآیندها مورد استفاده قرار می‌گیرند و هم مواد شیمیایی کاربردی حین تولید محصولات را مورد توجه قرار می‌دهد، که موادی را هم که برای تمیز کردن ابزارآلات و کارخانه‌ها استفاده میشوند را نیز شامل می‌شود و به هرگونه مواد شیمیایی که در داخل چهاردیواری یک کارخانه وجود دارد می‌پردازد. بنابراین MRSL حوزه RSL را گسترش داده است.  
یک راهنمای معمول RSL به شرح زیر است:

| MRSL   | RSL  | RSL/MRSL              |
|--|--|-----------------------|
| MRSL فهرستی از مواد شیمیایی خطرناک است که در محصولات نساجی، پوشاک و تولید کفش باید در زیر یک حد آستانه مشخص قرار داشته باشند. این فهرست شامل مواد شیمیایی است که ممکن است در فرآیند تولید مورد استفاده قرار بگیرند اما در محصول تکمیل شده وجود نداشته باشند. | RSL فهرستی از مواد شیمیایی خطرناک است که در محصولات تکمیل شده نساجی، باید در زیر یک حد آستانه مشخص قرار داشته باشند. | <b>تعریف</b>          |
| حد آستانه مجاز مواد شیمیایی خطرناک را در فرمولاسیون‌های شیمیایی مشخص می‌کند.   | حد آستانه مجاز مواد شیمیایی خطرناک را در محصولات تکمیل شده مشخص می‌کند.  | <b>شاخص</b>           |
| فرمولاسیون‌های شیمیایی آزمایش شده برای وجود مواد شیمیایی خطرناک  | محصولات آزمایش شده برای وجود مواد شیمیایی خطرناک.  | <b>شناسایی</b>        |
| اجازه ورود مواد شیمیایی خطرناک را به کارخانه نمی‌دهد.  | استفاده از مواد شیمیایی خطرناک در تولید را می‌دهد.   | <b>مجوزهای فرآیند</b> |
| فراتر از انطباق.   | ابزارهای استفاده شده در پیوستن به الزامات نظارتی.  | <b>ابزار</b>          |
| تمرکز بر شیمی ورودی.   | تمرکز بر روی خروجی.  | <b>تمرکز</b>          |

منابع آلودگی

مواد شیمیایی محدود شده در فرآیند تولید منسوجات

| جزئیات   | نام ماده محدود شده             | فرآیند             |
|--|--------------------------------|--------------------|
| امولسیون کننده و عامل ترکننده در فرمولاسیون آفت کش ها و حشره کش ها | Alkylphenol ) APEO (ethoxylate | لیف طبیعی          |
| آفت کشی که برای محافظت از رشد گیاه استفاده می شود                  | آفت کش های محدود شده           | کشت                |
| نگهدارنده، آلاینده در آب ورودی                                     | فلزات سنگین (آرسنیک)           |                    |
| آلاینده های خاک  | تمامی فلزات سنگین              |                    |
| به عنوان کاتالیزور در تولید پلی استر استفاده می شود                | فلزات سنگین (آنتیموان)         | تولید الیاف مصنوعی |
| امولسیون کننده در تکمیل ریسندگی، روغن تکسچره کردن                  | Alkylphenol ) APEO (ethoxylate |                    |
| اجزای تشکیل دهنده تکمیل ریسندگی                                    | APEOs                          | ریسندگی            |
| واکس هایی که در حین فرآیند جمع آوری نخ مورد استفاده قرار می گیرند  | SCCPs                          |                    |
| آهار بر پایه اکریلات   | مونومرهای واکنش نداده          | آهارزنی            |
| نگهدارنده در خمیر آهار   | پنتا کلرو فنول                 |                    |
| امولسیون کننده در روغن بافتدگی حلقوی                               | APEOs                          | بافتدگی حلقوی      |
| عامل ترکننده   | APEOs                          | آهارگیری           |
| ماده نگهدارنده در خمیر آهار  | پنتا کلرو فنول                 |                    |
| زیست کش در فرمولاسیون های آنزیم و آهار                             | ایزوتیازولینون                 |                    |
| از آهارهای بر پایه اکریلات   | مونومرهای اکریلات واکنش نداده  |                    |
| عامل ترکننده، لوبریکانت ها، عوامل هواگیری، عامل شستشو              | APEOs                          | شستشو و سفیدگری    |
| از بین برنده های لکه   | حلال های کلرینه                |                    |
| ناخالصی ناشی از کاستیک سودا  | جیوه                           |                    |
| عامل کیلیت کننده   | EDTA                           | مرسریزه کردن       |
| ناخالصی ناشی از کاستیک سودا  | جیوه                           |                    |
| مواد سطح فعال و عامل ترکننده                                       | APEOs                          | پولیش زیستی        |
| ماده نگهدارنده در آنزیم ها   | ازوتیازولینون                  |                    |
| امولسیون کننده، عامل ترکننده                                       | APEOs                          | فرآیند رنگرزی      |

|  |                                      |                      |
|--|--------------------------------------|----------------------|
| روغن غبارزدایی                                     | SCCPs                                | فرمولاسیون مواد رنگی |
| شستشوی مواد شیمیایی                                | APEOs                                | فرآیند شستشو         |
| قسمتی از ماده رنگی                                 | آمین‌ها ممنوع شده                    | رنگرزی راکتیو        |
| عامل تثبیت رنگ                                     | فرمالدئید                            |                      |
| قسمتی از ماده رنگی                                 | فلزات سنگین                          |                      |
| ماده رنگی  | رنگزاهای دیسپرس آلرژیا               | رنگرزی دیسپرس        |
| عامل یکنواخت‌کننده                                 | فتالات‌ها                            |                      |
| حامل/عامل ایجاد تورم                               | کلروبنزن‌ها                          |                      |
| ماده رنگی  | رنگزاهای سرطان‌زا، آمین‌ها ممنوع شده | رنگرزی اسیدی         |
| ماده رنگی  | رنگزاهای سرطان‌زا                    | رنگرزی بازی          |
| قسمتی از ماده رنگزا                                | فلزات سنگین                          | رنگرزی کمپلکس فلزی   |
| بخشی از ماده رنگزا                                 | آمین‌های ممنوع شده                   | رنگرزی مستقیم        |
| عامل تثبیت رنگ                                     | فرمالدئید                            |                      |
| ماده رنگی  | رنگزای سرطان‌زا                      |                      |
| بخشی از پیگمنت                                     | فلزات سنگین                          | رنگرزی پیگمنت        |
| تثبیت‌کننده  | فرمالدئید                            |                      |
| بایندر در رنگرزی پیگمنت                            | مونومرهای اکریلات واکنش نداده        |                      |
| امولسیون‌کننده، عامل هواگیری                       | APEOs                                | فرآیند چاپ           |
| قسمتی از عامل تخلیه‌کننده؛ شابلون‌های چاپ، غلتک‌ها | فلزات سنگین (روی، نیکل)              | فرآیند چاپ تخلیه     |
| عامل تخلیه‌کننده                                   | فرمالدئید                            |                      |
| بایندر   | مونومر اکریل آمید واکنش نداده        | تمام فرآیندهای چاپ   |
| به عنوان نگهدارنده در چسب ptg                      | پنتا کلرو فنول                       | چسب‌های چاپ طبیعی    |
| عامل تثبیت رنگزا                                   | فرمالدئید                            | چاپ پیگمنت           |
| کمک‌کننده برای شستشو                               | APEOs                                | فرآیند شستشو         |
| بخشی از یک پیگمنت                                  | آمین‌های ممنوع شده                   | چاپ پیگمنت           |
| بخشی از یک پیگمنت                                  | فلزات سنگین (سرب، کادمیوم)           |                      |
| پلاستی‌سایزر در PVC                                | فتالات‌ها                            |                      |
| بایندهای بر پایه PU یا PVC                         | دی‌ایزوسیانات‌ها                     |                      |
| کاتالیزور در PVC                                   | دی‌بوتیلتین                          |                      |

|                                 |                                      |   |
|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| بخشی از ماده رنگزا              | آمین‌های ممنوع شده                   | چاپ راکتیو                                    |
| بخشی از ماده رنگزا              | فلزات سنگین                          |   |
| پلاستی سایزر                    | فتالات‌ها                            | چاپ پلاستی سول                                |
| پایدارکننده برای PVC            | دی بوتیل‌تین                         |   |
| عامل ترک‌کننده، امولسیون‌کننده  | APEOs                                | نرم‌کننده‌های سیلیکونی و                      |
| کاتالیزور در تکمیل‌های سیلیکونی | دی بوتیل‌تین                         | اسیدهای چرب تراکمی و<br>واکس پارافین/PE       |
| عامل کراس لینک‌کننده            | فرمالدئید                            | مراقبت آسان/ضد<br>چروک/مقاوم در برابر<br>چروک |
| دافع آب، روغن و لکه             | PFCs (PFOA/PFOS)                     | تکمیل آب، روغن و لکه‌گریز                     |
| عامل تکمیل تأخیردهنده شعله      | مواد تأخیردهنده آتش کلرینه و برومینه | تأخیردهنده آتش                                |
| عامل تکمیل‌کننده ضد میکروبی     | تری بوتیل‌تین                        | تکمیل ضد میکروبی/ضد                           |
| عامل‌کننده ضد میکروبی           | تری کلوسان                           | بید   |
| امولسیون‌کننده                  | APEO                                 | تکمیل آنتی استاتیک                            |
| تکمیل سفتی                      | فتالات‌ها                            | امولسیون PVA                                  |
| امولسیون‌کننده                  | APEOs                                |   |
| تغلیظ‌کننده                     | بنزن                                 |   |
| نرم‌کن/پلاستی سایزر             | فتالات‌ها                            | پوشش پودری                                    |
| نرم‌کن/پلاستی سایزر             | اکریلات‌ها                           |   |
| مونومر واکنش نداده              | وینیل کلراید                         |   |
| مواد پوشش‌دهنده                 | PVC                                  |   |
| پوشش پلی اورتان                 | ایزو سیانات‌ها                       |   |
| مونومر واکنش نداده              | اکریل آمید آزاد                      | پوشش دیسپرسیون                                |
| مونومر واکنش نداده              | اکریلو نیتریل                        | پلیمری  |
| عامل کراس لینک‌کننده            | فرمالدئید                            |   |
| حلال                            | N-متیل پیرولیئون (NMP)               |   |
| حلال                            | دی متیل فرم آمید (DMF)               |   |
| حلال                            | N، N – دی متیل استامید (DMAC)        | پوشش بر پایه حلال                             |

## واحد مطالعات آماری و راهبردی دبیرخانه انجمن صنایع نساجی ایران

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| جزئی از رنگزای مستقیم                  | فلزات سنگین                       | رنگرزی جزئی/رنگرزی بالا<br>(در حد اشباع) |
| رنگزای راکتیو                          |                                   |  |
| جزئی از رنگزای راکتیو                  | APEC                              | اثرات شستشوی لباس                        |
| عامل صابونی، لوبریکنت                  | APEX                              |  |
| حذف کننده لکه                          | حلال کلرینه                       | حذف لکه                                  |
| زیست کش و ماده ضد عفونی کننده دفع آفات | دی متیل فومارات (DMF)             | بسته بندی و جابجایی                      |
| مواد بسته بندی پلاستیکی                | PVC                               |  |
| پلاستی سایزر در پیچاندن PVC            | فتالات ها                         |  |
| ماده بسته بندی کاغذی                   | فرمالدئید                         |  |
| تولید کننده مقوآ                       | فلزات سنگین (سرب، کادمیوم و کروم) |  |

جهانی و هماهنگ طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی تنظیم می شود و قابل قبول در تمامی کشورهای جهان است. (Globally Harmonized System)

برای پایداری هرچه بیشتر، باید درک درستی از خطرات مواد شیمیایی داشت. همین امر در بخش های ۲، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ مشاهده شده است و بدون شک بخش شماره ۱۵ در جابجایی مواد شیمیایی، بسیار حائز اهمیت است.

تأثیر این آلودگی ها به قدری زیاد است که دولت قوانین سختگیرانه تری برای تخلیه پساب و لجن وضع کرده است (CPCB یا Central Pollution Control Board به معنی کمیته مرکزی کنترل آلودگی و SPCB یا State Pollution Control Board به معنی کمیته استانی کنترل آلودگی).

علاوه بر این، بسیاری از سازمان های غیردولتی و برندها به هیچ صنعتی که باعث آلودگی جو شود اجازه تجارت نمیدهند. راه حل مشکل فوق بسیار ساده است و به CMS معروف است که یک سیستم مدیریت شیمیایی است.

MSDS ها به وسیله تولید کنندگان و تأمین کنندگان مواد شیمیایی ارائه می شوند و باید به زبان رسمی کشور سازنده ماده شیمیایی صادر شوند.

۱۶ بخش در استاندارد MSDS وجود دارد که می توانند اطلاعات کاملی در مورد خطرات (فیزیکی، سلامت و زیست محیطی) ارائه دهند:

- ۱- شناسایی ماده/ترکیب مواد و شرکت/تعهدات شرکت سازنده ماده شیمیایی
- ۲- شناسایی خطرات (ارزیابی)
- ۳- ترکیبات/اطلاعات درباره جزئیات مواد تشکیل دهنده ماده شیمیایی
- ۴- اقدامات کمک های اولیه
- ۵- اقدامات آتش نشانی
- ۶- اقدامات نشت اتفاقی
- ۷- جابجایی و ذخیره سازی
- ۸- کنترل در معرض مواد قرار گرفتن/حفاظت فردی
- ۹- خواص فیزیکی و شیمیایی
- ۱۰- پایداری و واکنش پذیری
- ۱۱- اطلاعات سم شناسی
- ۱۲- اطلاعات زیست محیطی
- ۱۳- ملاحظات دفع مواد
- ۱۴- اطلاعات حمل و نقل
- ۱۵- اطلاعات نظارتی
- ۱۶- اطلاعات دیگر

این فرمت بر اساس توصیه های GHS یا سیستم

با مطالعه MSDS (Materials Safety Data Sheet) اطلاعات ایمنی مواد و TDS (Total Dissolved Solids) (مجموع تمام مواد جامد معلق در آب گفته می شود که کلیه مواد آلی و غیرآلی را شامل می شود، می توان مواد شیمیایی و رنگ صحیح را برای فرآیند تولید انتخاب کرد.

حتی تولید کنندگان مواد شیمیایی نیز می توانند در انتخاب رنگ و مواد شیمیایی برای مواد محدود شده کارساز و راهنما باشند.

### \*اطلاعات ایمنی مواد MSDS

MSDS سندی است که توسط تولید کنندگان مواد شیمیایی صادر می شود. برگه اطلاعات ایمنی مواد یا همان MSDS، سندی است حاوی اطلاعات خطرات بالقوه یک ماده شیمیایی (سلامت انسانی، اشتعال، واکنش پذیری، و زیست محیطی) و همچنین حاوی اطلاعات و راهنمایی هایی است که چگونگی نحوه کار ایمن با مواد شیمیایی را به منظور توسعه یکی برنامه سالم و کامل، مشخص می کند.

این برگه همچنین حاوی اطلاعاتی درباره نحوه استفاده، ذخیره سازی، جابجایی و نحوه مواجهه با مواد در مواقع اضطراری است که همگی با خطرات مواد شیمیایی در ارتباط هستند. البته که MSDS اطلاعاتی بسیار بیشتر از آنچه که بر روی برچسب آمده ارائه می دهد.

### منبع:

textile-friendly-news/environment-chemicals-in-sights/dyes-<https://textilevaluechain.in/news>