

## آشنایی با دنیای جذاب رزین ها

رزین ها در گروه پلیمرها جای دارند، این مواد از دو منبع طبیعی و مصنوعی (سنتزی) قابل دسترس هستند و به دو فرم نیمه جامد و مایع یافت می شوند که دارای خواص و کاربرد های گوناگون است. از زمانی که این ماده پلیمری مورد استفاده قرار گرفت تا اکنون دستخوش تغییرات فراوانی بوده است. اگر در مورد ساختار و ویژگی های رزین ها کنجکاو هستید و می خواهید در مورد دامنه کاربرد آنها بدانید با ما همراه باشید.

### ویژگی های عمومی رزین ها:

رزین ها ترکیباتی هستند که از زنجیره های بلند با وزن مولکولی بالا ساخته شده اند. این زنجیره ها دارای گروه های عاملی فعال هستند. در واقع هیچ معیار خاصی برای تعریف عمومی و دادن یک قالب واحد به رزین ها وجود ندارد، از لحاظ ویژگی های ظاهری مانند: گرانبوی، رنگ، شفافیت و ... هیچ نقطه اشتراکی با یکدیگر ندارند. ولی وظیفه تمامی رزین ها (چسبندگی، تشکیل فیلم، استحکام) یکسان است به نمونه های زیر توجه کنید:

- 1- برخی از مواد تشکیل دهنده پوشش ها (رنگ، چسب، آب بند و ...) بدون وجود رزین توانایی ایجاد یک فیلم (لایه نازک) را ندارند، این رزین است که امکان تشکیل فیلم را فراهم می کند.
- 2- نگهداشتن اجزا در کنار یکدیگر از وظایف رزین است. تا یک توزیع یکنواخت حاصل شود. به شرط آنکه نوع پوشش مطابق با ماهیت رزین باشد.
- 3- چسبندگی به سطوح از وظایف اصلی رزین ها است. هر چه ذرات رزین با مولکول های سطح، پیوند بیشتری برقرار کنند میزان چسبندگی بالاتر و در نتیجه عمر پوشش دهی طولانی تر خواهد بود است.
- 4- رزین ها باعث ایجاد ویژگی های خاص همانند استحکام در برابر مواد شیمیایی (اسیدها، قلیاها، روغن ها)، دما و مقاومت در برابر خوردگی، رطوبت به خصوص آب دریا، آب گرم و ... می شوند .

### انواع رزین ها:

همان طور که قبلا نیز بیان شد رزین ها به دو دسته رزین های طبیعی و سنتزی تقسیم می شوند:

#### رزین های طبیعی:

رزین این ماده پلیمری از منابع مختلفی از جمله: گیاهان، حشرات و مواد معدنی بدست می آیند. این بسپارها (پلیمر) به سادگی شکل پذیر، اما کم دوام هستند. تا قبل از تولید انبوه رزین های سنتزی، انواع طبیعی پرمصرف و رایج بودند. اما با ورود رزین های مصنوعی دامنه کاربرد انواع طبیعی محدودتر شد.



استخراج رزین طبیعی از ساقه درخت

### انواع رزین های طبیعی:

#### رزین هایی با منشا گیاهی:

- کلو فان (Colophony) یا روزین (Rosin) پس مانده تقطیر تراننتین تصفیه نشده مغز چوب ، شیره ساقه و ریشه درخت کاج به دست می آید.

- سندروس (Sandarac) و لیگنین (lignin) که از شیره درختانی مانند کاج گرفته می شود.

- سنگ زینتی کهربا (Amber) در اثر سخت شدن و سپس فسیل شدن صمغ گیاهی بدست می آید که این نوع رزین معمولاً زرد و در موارد نادر آبی رنگ است.

#### رزین هایی با منشا حیوانی:

- شلاک (shellac) رزینی که از نوعی حشره لاک ساز بومی هند و تایلند بدست می آید که براقی بسیاری درآژه ها، آدامس ها و آبنبات ها از این ترشحات است.

#### رزین هایی با منشا معدنی:

- رزین کوپال (Copal) و کولتار (Coal tar) که از قطران زغال سنگ به دست می آیند و منشا سنگواره ای دارند. کولتار برای اصلاح و بهبود مقاومت و نفوذ ناپذیری رزین های دیگر مورد استفاده قرار می گیرد.

- قیر طبیعی که از تبخیر نفت خام و یا به شکل معدنی قابل استخراج است.

به طور کلی امروزه رزین های طبیعی جایگاه گذشته را در صنایع ندارند اما در صورت نیاز می توان با اصلاح و ترکیب آنها با مواد دیگر از برخی رزین های طبیعی مانند: سلولز و پروتئین استفاده کرد.

## کاربرد رزین های طبیعی:

جای تعجب نیست که با توجه به ساختار شیمیایی متنوع رزین های طبیعی، کاربردهای آن ها هم متنوع باشد. خاصیت ضد میکروبی این مواد دلیل مصرف آن ها برای مومیایی کردن اجساد، درمان سوختگی مداوم پوست (سوختگی با اشعه تابشی) بوده است. رزین های طبیعی هم چنین در مصارف غیر پزشکی مانند جلا دهنده، لاک، مواد ضد آب، چسب و همچنین در مواد پیش ساخته برای تولید مواد شیمیایی صنعتی کاربرد داشتند. از کاربرد های دیگر این مواد می توان به ساخت جواهر، عطر، جوهر و ... اشاره کرد.

## رزین های سنتزی:

با پیشرفت علم و صنعت دیگر رزین های طبیعی پاسخگوی نیاز روز نبود در نتیجه محققان و صنعتگران جستجو برای جایگزین مناسب این ماده پر کاربرد را آغاز کردند. پس از تلاش بسیار و با استفاده از رزین های طبیعی انسان توانست اولین رزین سنتزی را تولید کند. این مواد مصنوعی خواص فیزیکی مشابه با انواع طبیعی اما در مجموع برتر از آن ها داشتند. این ترکیبات از نظر قیمت، پایداری، یکنواختی، استحکام و میزان تولید، سرآمد نمونه های طبیعی بودند. از آنجا که در شرایط تحت کنترل رزین سنتزی ساخته می شدند پس میزان تولید ناخالص و خالص نیز حساب شده و دقیق بود.



نمونه ای از رزین سنتزی (مصنوعی) - وینیل استات

## ساخت رزین های صنعتی (مصنوعی):

اکثر رزین های متداول بصورت فرآیندی خاص تولید می شوند. در این فرآیند برای ساخت رزین یک واکنش شیمیایی گرماگیر یا گرمازا در داخل راکتور اتفاق می افتد. این واکنش همراه با کنترل شرایط فرآیند و خواص نهایی صورت می گیرد و پلیمریزاسیون نام دارد.

## خواص رزین ها:

رزین ها به ترکیبات اضافه می شوند تا خواصی مانند مقاومت شیمیایی، استحکام، تنظیم میزان جذب رطوبت، عملکرد مناسب در حرارت بالا، عمر انبار داری و ویسکوزیته را بهبود ببخشند. به عنوان مثال: سازه هایی که در درون فضا نصب می شوند، نیاز به رزینی مقاوم در برابر نیروی برشی دارند. یا رزین های که بر روی نمای خارجی ساختمان یا بام اجرا می شوند باید مقاومت بالایی در برابر شرایط جوی به خصوص نور خورشید داشته باشد. **رزین ها** معمولاً در برابر روغن ها و چربی ها مقاوم هستند ولی در صورت مجاورت طولانی مدت متورم خواهند شد. این مواد در مقابل نفوذ گازها و رطوبت هوا در طولانی مدت دوام ندارند. به عنوان مثال اگر در مجاورت طولانی مدت با گازهایی مانند ازن باشند دچار واکنش های اکسایش و کاهش می شوند.

## مکانیزم سخت شدن رزین ها:

برای سخت شدن رزین ها و تشکیل فیلم چندین مکانیزم مطرح است.

1) واکنش شیمیایی در دمای محیط از دلایل خشک شدن است. برخی رزین ها به تنهایی قابل استفاده نیستند و برای رسیدن به خواص ویژه، نیاز به یک عامل سخت کننده دارند. این ترکیبات از دو جزء رزین (به همراه ترکیبات دیگر) و هادنر(سخت کننده) تشکیل می شوند. این مواد میل به ترکیب بالایی دارند و معمولاً تا دقایقی قبل اعمال بر روی سطح، جدا از یکدیگر نگه داشته می شوند. به محض اختلاط این دو جزء، واکنش بین گروه های فعال آن ها آغاز می شود، بنابراین نتیجه این واکنش ایجاد شبکه سه بُعدی و خشک شدن فیلم رزین است. مانند رزین های اپوکسی و پلی یورتان .

2) واکنش شیمیایی در دمای بالا باعث خشک شدن برخی از رزین ها مانند رزین های ملامین و اوره می شود.

3) رزین هایی که در ساختار زنجیره خود پیوند دوگانه کربن-کربن دارند برای خشک شدن میل به ترکیب با اکسیژن هوا دارند. مانند رزین های آلکیدی .

4) یکی از روش های خشک شدن رزین تبخیر حلال است، به این صورت که پس از اعمال ترکیب رزینی بر سطح، مولکول های حلال از لایه های زیرین به سطح بیرونی مهاجرت کرده و تبخیر می شوند. انتخاب حلال مناسب مهم است؛ زیرا کیفیت تشکیل فیلم به خشک شدن رزین و سرعت تبخیر حلال وابسته است. اگر تبخیر حلال خیلی سریع باشد، سطح فیلم چروکیده و اگر سرعت تبخیر خیلی کند باشد حلال درون لایه های رزین (Resin) محبوس مانده و فیلم نرم باقی می ماند. رزین هایی مانند: هموپلیمر وینیل استاتی، وینیل اکریلاتی، استایرن اکریلاتی و سیلیکونی به این شیوه خشک می شوند.

5) جذب رطوبت هوا یا بخار آب نیز دلیل خشک شدن گروهی از رزین ها است. مانند رزین های پلی اورتان و اتیل سیلیکات .

6) برخی رزین ها را نمی توان در حلال حل کرد، پس با افزودن پلیمرهای خطی و یا ترکیبات ساده شیمیایی (به عنوان شروع کننده) واکنش شیمیایی بین مونومرها انجام می شود و پس از تشکیل ساختار شبکه ای، خشک شدن صورت می گیرد. مانند رزین های پلی استر .

## انواع رزین های سنتزی صنعتی

1. رزین وینیل استات

2. رزین وینیل اکریلات

3. رزین کوپلیمر استایرن اکریلیک

4. رزین پلی استر

5. رزین فنولی

6. رزین وینیل استر

7. رزین اپوکسی

8. رزین آلکیدی

9. رزین اکریلیک

10. رزین سیلیکونی

11. رزین پلی یورتان

12. رزین کلروکائوچو

13. اتیل سیلیکات

14. رزین آمینو و نیتروسولوز

15. رزین استال

16. رزین آمین

### کاربرد رزین های سنتزی:

رزین ها به خاطر ویژگی های شیمیایی و کاربردهای بی شمارشان با ارزش هستند. در نتیجه میزان تولید بالا و انواع گوناگونی دارند. این مواد در صنایع مختلفی از جمله صنعت پلاستیک، لاستیک، کامپوزیت، چسب، لاک الکل، رنگ و نساجی کاربرد دارند. عمده مصرف رزین ها در صنایع بسته بندی، کف پوش، کاغذ، چاپ، رنگ، چرم، کشاورزی و نفت است.



اعمال رزین به عنوان کف پوش



کاربرد های رزین در موارد جزئی عبارتند از: قالب سازی، انواع عایق ها، الیاف، بلبرینگ، چرخ دنده، قالب گیری اشیاء، تولید فایبر گلاس، تصفیه آب، تولید قطعات نسوز، مبلمان و صندلی مانند فوم صندلی و چوب مصنوعی. در صنعت خودرو برای تولید قطعات ضد سایش مانند ترمز، عایق های برودتی و حرارتی رزین های صنعتی کاربرد دارند.



استفاده از رزین برای اتصال قطعات قایق و آب بندی

### نتیجه گیری:

بدیهی است دنیای **رزین ها** بسیار وسیع تر از این حرف ها است اما در فرصت کوتاهی که در اختیار داشتیم، در خصوص ماهیت، ویژگی ها، ساختار و کاربرد قابل توجه آنها در صنایع مختلف مختصر آشنایی پیدا کردیم. با توجه به پیشرفت های بشر در همه زمینه ها دنیای رزین ها هم از این قضیه مستثنا نبوده و همواره دستخوش تغییرات بوده و خواهد بود. این بشر خلاق براساس نیازهای پی در پی با هوش و ذکاوت خود برای رفع نیازهایش دست از تلاش بر نخواهد داشت، فقط امیدواریم در این پیشرفت ها حفظ محیط زیست و منابع خدادادی جز اولویت های همه قرار گیرد.

نویسنده: پردیس عابدی فرد کارشناس ارشد مهندسی پلیمر