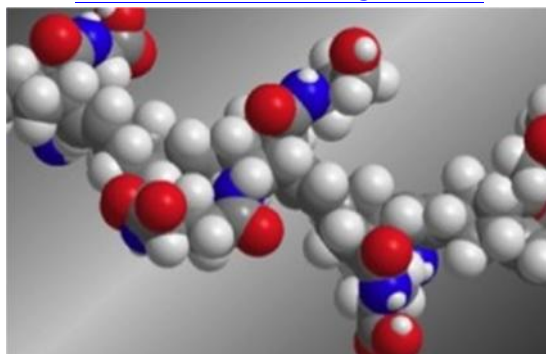


آشنایی با انواع پلیمرها، کاربرد و خواص آنها



پلیمرها به طور کلی به سه گروه اصلی گرمانرم ها یا ترموپلاستیک ها، گرما سخت ها یا ترموست ها، الاستومرها دسته بندی می شوند.

ترموپلاستیک ها با افزایش دما نرم شده و با خنک شدن به سختی اولیه اشان برمی گردند و بیشتر قابل ذوب هستند، به عنوان مثال، نایلون، پلاستیک های گرما سخت (ترموست ها) وقتی گرم می شوند، سخت شده و هنگام سرد شدن به سختی اولیه برمی گردند. این مواد توسط کاتالیزورها یا گرم شدن تحت فشار به یک شکل دائمی تبدیل می شوند. الاستومرها نظیر رابرها می توانند بدون پاره شدن و گسستن در برابر تغییر شکل مقاومت کنند. در مطلب حاضر، انواع محدودی از پلیمرهای هر گروه و کاربرد و خواص آنها مورد بررسی قرار می گیرد.

ترموپلاستیک ها

الف - پلی اولفین یا پلیمرهای اتنیک

همه این ترموپلاستیک ها بطور مشترک دارای منور اتلین ($H_2C=CH_2$) هستند.

پلی اتیلن ۶ (PE) - پلی اتیلن اولین محصول تجاری در سال ۱۹۴۰ بوده و از نفت خام یا گاز طبیعی تهیه می شود.

پلی اتیلن یک ماده ترموپلاستیک است که بسته به ساختار مولکولی از یک نوع به نوع دیگر متفاوت است. در حقیقت، با تغییر وزن مولکولی (یعنی طول زنجیر)، تبلور (یعنی وضعیت زنجیر)، و خواص شاخه (یعنی پیوند شیمیایی بین زنجیرهای مجاور) می توان محصولات متنوعی از آن تولید کرد. پلی اتیلن می تواند در چهار نوع تجاری تهیه شود:

(۱) دانسیته پایین، (۲) دانسیته متوسط، (۳) دانسیته بالا و (۴) پلی اتیلن با وزن مولکولی بسیار بالا.

پلی اتیلن دانسیته پایین (LDPE) دارای نقطه ذوب ۱۰۵°C، سختی، مقاومت شکست فشاری، شفافیت، انعطاف پذیری و خاصیت انبساط پذیری است. بنابراین، به دلیل روش ساخت و استعمال آسان آن، برای لوله کشی و بسته بندی ها استفاده می شود. مقاومت شیمیایی آن بسیار برجسته است، گرچه به اندازه پلی اتیلن دانسیته و یا پلی پروپیلن نیست، اما این پلیمر در مقابل بسیاری اسیدهای معدنی (مانند HCl و HF) و قلیاها (نظیر NH_4OH - KOH - $NaOH$) مقاوم بوده و برای جابجایی مواد شیمیایی معدنی می توان از آن استفاده کرد، ولی باید از تماس آن با آلکان ها، هیدروکربن های آروماتیک، هیدروکربن های کلرینه و اکسید کننده های قوی (نظیر HNO_3) اجتناب کرد. اتصال قسمتهای مختلف از جنس PE با استفاده از جوش ذوبی انجام می شود.

بدین ترتیب، انجام لوله کشی به این شکل ارزان بوده و نسبت به دیگر مواد موجود، برای خطوط فاضلاب، خطوط آب، و دیگر سرویسهایی که در معرض فشارها و یا درجه حرارت های بالا قرار نمی گیرند، بسیار مقاوم و بهترین انتخاب است. با وجود این، محدودیت هایی وجود دارد که استفاده از

آنها را در بسیاری کاربردها غیرممکن می سازد. این محدودیت ها عبارت از، استحکام پایین، مقاومت حرارتی پایین (بالا ترین محدوده دمایی برای این ماده 60°C است)، نزول کیفیت تحت پرتو تابی UV (مانند قرار گرفتن در معرض نور خورشید) است. با وجود این، پلی اتیلن می تواند جهت افزایش استحکام، مقاومت و دیگر خواص مکانیکی مطلوب با مواد دیگر ترکیب شود.

پلی اتیلن دانسیته بالا (HDPE) دارای خواص مکانیکی برجسته و مقاومت مکانیکی نسبتاً بیشتری در مقایسه با نوع دانسیته پایین است. تنها اکسید کننده های قوی بطور محسوس در محدوده دمایی مشخص به این مواد حمله خواهند کرد. اگر رزین پایه درست انتخاب نشود، شکست فشاری HDPE می تواند مشکل ساز باشد. خواص مکانیکی این ماده، استفاده از آنها را در شکل های بزرگتر و کاربردهایی نظیر مواد ورقه ای در داخل مخازن، بعنوان عایق کاری در ستون ها گسترش داده است. در این ماده نیز از جوش حرارتی می توان استفاده کرد.

پلی اتیلن با وزن مولکولی بسیار بالا (UHMWPE) یک پلی اتیلن خطی با محدوده وزن مولکولی متوسط 3×10^6 تا 5×10^6 است. زنجیرهای خطی طولانی، مقاومت ضربه بالا، مقاومت در برابر سایش، سختی، مقاومت در برابر شکست فشاری را، علاوه بر خواص عمومی PE نظیر خنثی بودن در مقابل مواد شیمیایی و ضریب اصطکاک پایین ایجاد می کنند. بنابراین، این ترموپلاستیک برای کاربردهایی که نیاز به مقاومت در برابر سایش دارند، نظیر اجزای استفاده شده در ماشین آلات بکار می رود. در حالت کلی، پلی اتیلن ها در مقابل تابش اشعه UV، مخصوصاً تابش نور خورشید بسیار حساس هستند. با وجود این، می توان از حساسیت آن با افزایش تثبیت کننده های مخصوص جلوگیری کرد.

پلی پروپیلن (PP) با متیل جانشین شده بر روی اتیلن (پروپیلن) بعنوان منومر، خواص مکانیکی بطور قابل ملاحظه ای در مقایسه با پلی اتیلن بهبود می یابد، در حقیقت این پلیمر دارای دانسیته پایین (900-915 kg.m³)، سخت تر و محکم تر بوده و دارای استحکام بیشتری نسبت به انواع دیگر است. علاوه بر این نسبت به PE در دماهای بالاتری مورد استفاده قرار می گیرد. مقاومت شیمیایی آن بیشتر بوده و تنها توسط اکسید کننده های قوی مورد حمله قرار می گیرد. اگر در انتخاب رزین مناسب دقت نشود، شکست فشاری PP می تواند مشکل ساز باشد. خواص مکانیکی بهتر این ماده استفاده از آن را در اشکال بزرگتر، به شکل مواد ورقه ای داخل مخازن، بعنوان پوشش گسترش داده است. ضریب انبساط حرارتی برای PP از HDPE کمتر است. دو کاربرد مهم PP ساخت قسمت های قالب تزریقی و رشته ها و فیبرها است.

پلی بوتیلن (PB) از پلی ایزوبوتیلن حاصل از تقطیر روغن خام تهیه شده است. منومر آن اتیلن با دو گروه متیل جایگزین شده با دو اتم هیدروژن است.

پلی وینیل کلراید (PVC) اولین ترموپلاستیک استفاده شده در مقادیر بالا در کاربردهای صنعتی است. این پلیمر با واکنش گاز استیلن با اسید هیدروکلریک در حضور کاتالیزور مناسب تهیه می شود. استفاده از PVC به دلیل سادگی ساخت، در طول سالها افزایش یافته است. این پلیمر دارای کاربری آسان است. در مقابل اسیدها و بازهای معدنی قوی مقاوم بوده و در نتیجه بیش از ۴۰ سال بطور گسترده به عنوان لوله کشی آب سرد و مواد شیمیایی استفاده می شده است. گرچه، در طراحی ساختار لوله، ضریب انبساط حرارتی خطی و ضریب الاستیک ناچیز این ماده باید در نظر گرفته شود.

پلی وینیل کلراید کلرینه شده (CPVC) پلی وینیل کلراید می تواند با کلرینه شدن جهت تولید یک پلاستیک وینیل کلراید با مقاومت خوردگی اصلاح شده و مقاومت در دماهای ۲۰ تا ۳۰ درجه بالاتر تغییر کند. بنابراین، CPVC که دارای همان محدوده مقاومت شیمیایی PVC است، می تواند به عنوان لوله، اتصالات، کانال ها، تانکها و پمپها در تماس با مایعات خورنده و آب داغ استفاده می شود. برای مثال، می توان تعیین کرد که مقاومت شیمیایی این ماده در مقایسه با PVC در محیطهای حاوی 20% wt استیک اسید، 40-50% wt کرومیک اسید 60-70% wt نیتریک اسید در 300°C و 80% wt سولفوریک اسید، هگزان در 50°C و 80% wt سدیم هیدروکسید تا دمای ۸۰ درجه سانتیگراد، بیشتر است.

پلی وینیل استات (PVA) از منومری که در آن یک گروه استات با یک اتم هیدروژن در منومر اتیلن جایگزین شده، تهیه می شود. این پلیمر به عنوان پلیمرهای ساختاری استفاده نمی شود، زیرا یک ترموپلاستیک نسبتاً نرم است و از این جهت تنها برای پوشش ها و چسب ها بکار می رود.

پلی استایرن (PS) از منومر استایرن $C_6H_5CH=CH_2$ (فنیل بنزن) تشکیل شده است. پلی استایرن یک آمورف و ترموپلاستیک ناهمسان است. حلقه آروماتیک به سختی پلاستیک کمک می کند و از جابجایی زنجیر که پلاستیک را ترد و شکننده می کند، جلوگیری می کند. این پلیمر برای کاربردهایی که مستلزم تماس با مواد شیمیایی خورنده هستند، توصیه نمی شود، زیرا مقاومت شیمیایی آن در مقایسه با دیگر ترموپلاستیک های موجود ناچیز بوده و در محیط های خاص شکست فشاری خواهند داشت. پلی استایرن در مقابل تابش اشعه UV (مانند تابش نور خورشید) حساس بوده و به رنگ مایل به زرد تبدیل می شود و مقاومت حرارتی آن نیز تنها 650°C است. این ماده به عنوان پوشش تجهیزات و در بسیاری کاربردهای الکتریکی استفاده می شود. اتصالات لوله کشی از این پلاستیک تهیه شده، و بسیاری ظروف هستند که از پلی استایرن اصلاح شده، ساخته می شوند. نحوه اتصال این قطعات توسط جوشکاری با استفاده از حلال است، اما استفاده از آنها به آب و محلولهایی که حاوی مواد آلی و معدنی نباشند، محدود می شود. پلی استایرن سومین ترموپلاستیک پرمصرف پس از PE و PP با بازار ۲۰٪ است.

پلی متیل پنتن (PMP) یک دستگاه پلاستیک با شفافیت و خواص الکتریکی خوب است که می تواند تا دمای 150°C نیز مورد استفاده قرار گیرد.

آکریلونیتریل بوتادین استایرن (ABS) یک سه بسپار با منومر بوتادین است، منومر دوم، آکریلونیتریل، از مولکول اتیلن که اتم هیدروژن آن با یک گروه نیتریل (CN) جایگزین شده تشکیل شده. منومر سوم از یک مولکول اتیلن با گروه فنیل جایگزین شده با اتم هیدروژن (استایرن) تشکیل شده است. خواص این پلیمر با تغییر نسبت آکریلونیتریل در دو جزء دیگر آن، بطور قابل ملاحظه ای متغیر است. این مشتق از رزین های استایرن دارای جایگاه مهمی است. در حقیقت، استحکام، سختی، ثبات بعدی و دیگر خواص مکانیکی آنها، با تغییر این نسبتها قابل اصلاح است. گرچه، این مواد دارای مقاومت حرارتی پایین 90°C استحکام نسبتاً کم، و مقاومت شیمیایی محدود هستند، قیمت پایین، اتصال راحت و راحتی ساخت، این مواد را برای لوله های توزیع گاز، آب، فاضلاب و خطوط تخلیه، قسمتهای اتومبیل و خدمات بسیار از تلفن تا قسمتهای مختلف اتومبیل بسیار مورد توجه کرده است. مقاومت این ماده توسط مقدار کمی از ترکیبات آلی تهدید می شود، و به آسانی توسط عوامل اکسید کننده و اسیدهای معدنی قوی مورد حمله قرار می گیرد. علاوه بر این، ممکن است گراکینگ فشاری در حضور بعضی مواد آلی در آنها رخ دهد.

پلی تترافلورو اتیلن (PTFE) از منومر مولکول اتیلن کاملاً فلورینه شده به دست می آید که تحت نام تجاری تفلون ۴ شناخته شده است. نظر به ذوب بالا (327°C) دارای پایداری دمایی بسیار بالا با مقاومت حرارتی تا 280°C است، و از نظر شیمیایی یکی از خنثی ترین مواد شناخته شده پس از شیشه، فلزات دیر گداز نظیر تانتالم ۱ و فلزات گروه پلاتینیم نظیر ایریدیم ۲ یا پلاتینیم ۳ برای استفاده در مواد خورنده حتی در دمای بالا است. یکی از مشکلات عمده این پلیمر خستگی ناشی از سیکل های حرارتی به واسطه تکرار انبساط و انقباض در یک دوره زمانی در دماهای بالاتر از مرز بیان شده است. با توجه به تخلخل آنها، یکی از دلایل زوال فلورو کربن ها جذب مواد شیمیایی و به دنبال آن واکنش با اجزای دیگر در ترموپلاستیک است. هنگامی که این پدیده اتفاق می افتد، منجر به دفرمه شدن سطح، نظیر حبابی شدن می شود. این مواد دارای محدوده دمایی معینی هستند و از افزایش دما باید اجتناب شود.

پلی تری فلورو کلرو اتیلن (PTCE) این کلرو فلورو پلیمر دارای پایداری حرارتی تا 175°C بوده و مقاومت شیمیایی کمتری نسبت به PTFE کاملاً فلورینه شده دارد. این پلیمر تحت نام تجاری Kel-F شناخته شده است. بطور کلی، خواص کاری این پلاستیک نسبتاً خوب است، بطوری که می تواند به وسیله قالبگیری تزریقی شکل گرفته و نتیجتاً بعنوان پوشش و همچنین برای پوشش های پیش ساخته برای بسیاری کاربردهای شیمیایی استفاده شود.

پلی وینیلیدن فلوراید (PVDF) این ماده دارای مقاومت حرارتی کم تر $C150$ و پایداری شیمیایی پایین تری نسبت به دیگر فلوروکربن ها است. این پلیمر دارای کاربردهای بسیاری در صنایع فرآیندهای شیمیایی و ساخت پمپ ها، شیرها، لوله، مخازن کوچک و دیگر تجهیزات است. این مواد به عنوان پوشش و آستر نیز بکار می روند.

(ب) پلی آمیدها (PA) ترموپلاستیک های پلی آمید از طریق چگالش واکنش کربوکسیل اسید (RCOOH) و یک آمین (RNH_2) با حذف آب تهیه می شود. این رزین ها تحت نام تجاری نایلون، یکی از اولین محصولات رزینی استفاده شده بعنوان مواد مهندسی شناخته شده است. خواص مکانیکی بسیار خوب به همراه راحتی ساخت، رشد مداوم آنها را برای کاربردهای مکانیکی حتمی می کند. استحکام بالا، سختی، مقاومت در برابر سایش و مدول یانگ بالا خواص بسیار با ارزش نایلون ها بوده و موارد استعمال آن را در کاربردهای مهم در تجهیزات عملیاتی مختلف نظیر چرخ دنده ها، اتصالات الکتریکی، شیرها، نگهدارنده ها، لوله گذاری و پوشش سیم ها توجیه می کند. مقاومت حرارتی نایلون می تواند متغیر باشد، اما در محدوده دمایی $C100$ باید در نظر گرفته شود. این پلیمر به عنوان یک ترموپلاستیک، به استثنای مقاومت ناچیز آن در تماس با اسیدهای معدنی قوی دارای مقاومت شیمیایی خوبی است. نظر به گوناگونی مشتقات یا کopolymerهای آغازگر، انواع تجاری متنوعی از رزین های نایلون، با خواص متفاوت موجود است. انواع اصلی آن، نایلون و نایلون ۶۶ است که دارای استحکام بالایی هستند. اخیراً، انواع تجاری جدیدی از نایلون عرضه شده که بر انواع سابق از نظر غلبه بر محدودیت های موجود، برتری دارد. این مواد شامل پلی آمیدهایی است که دارای یک گروه آروماتیک در منومر آنها بوده، و به همین دلیل آرامید رزین (آروماتیک آمیدها) که تحت نام تجاری Kevlar و Nomex شناخته شده، نامیده می شود.

(ج) پلی استالیز

پلی استالیزها تحت نام تجاری Delrin و عموماً با پلیمر اولیه فرمالدئید است. ثبات بعدی عالی و استحکام رزین استال، استفاده از آنها در چرخ دنده ها، پره های پمپ، انواع اتصالات رزوه ای نظیر درپوش ها و قسمتهای مکانیکی را امکان پذیر می کند. این مواد مختلف آلی و معدنی در محدوده وسیعی است. همانند بسیاری پلیمرهای دیگر این پلیمر فرمالدئید در مقابل اسیدهای قوی، بازهای قوی یا مواد اکسید کننده مقاوم نخواهد بود.

(د) سلولزها

مهمترین مشتقات سلولزی در پلیمرها، ترموپلاستیک های استات، بوتیرات و پروپیونات هستند. این پلیمرها در موارد مهم استفاده نمی شوند اما در قطعات کوچک نظیر پلاک های شناسایی، پوشش های تجهیزات الکتریکی و دیگر کاربردهایی که نیاز به یک پلاستیک شفاف با خواص مقاومت ضربه بالا دارند، استفاده می شود. خواص فرسایشی این مواد، مخصوصاً در مورد پروپیونات خوب است، اما مقاومت مکانیکی آنها در مقایسه با دیگر ترموپلاستیک ها قابل رقابت نیست. آب و محلولهای نمکی اثری بر این مواد ندارند، اما مقادیر ناچیز از اسید، قلیا یا دیگر حلال ها بر روی آن اثر نامطلوبی دارد. بالاترین دمای مفید $C60$ است.

(ه) پلی کربناتها (PC)

پلی کربناتها توسط واکنش پلی فنل با دی کلرومتان و فسژن تهیه می شود. منومر اولیه این ماده $OC_6H_4C(CH_3)_2C_6H_4COO$ است. پلی کربنات یک ترموپلاستیک خطی، با خاصیت کریستالیزاسیون پایین، شفاف و با جرم مولکولی بالا بوده و عموماً تحت نام تجاری Lexan شناخته می شود. این پلیمر دارای مقاومت شیمیایی بالا در گریس کاری و روغن کاری بوده ولی دارای مقاومت پایین در برابر حلالهای آلی است. مقاومت فوق العاده بالای این ترموپلاستیک (۳۰ برابر شیشه ضربه گیر) به همراه مقاومت الکتریکی بالا راحتی ساخت، مقاومت در برابر آتش، و عبور نور بالا (۹۰٪) استفاده از این پلیمر را در بسیاری کاربردهای صنعتی توسعه داده است. وقتی یک پوشش ترانسپارنت، با دوام و بسیار ضربه گیر مورد نیاز باشد، پلی کربنات انتخابی مناسبی است. در مجموع، جهت ساخت قطعات بسیار کوچک ماشین آلات - مخصوصاً ماشین آلاتی که دارای تجهیزات قالبگیری

پیچیده هستند، پره های پمپ ها، کلاه های ایمنی و دیگر کاربردهایی که نیاز به وزن سبک و مقاومت ضربه گیری بالا دارد، استفاده از ترموپلاستیک های پلی کربنات رضایت بخش است. این مواد می توانند در دماهای بین 170°C تا 121°C مورد استفاده قرار گیرند.

ترموست ها

الف - پلی اورتان ها (PUR)

این پلیمرها در فرمهای مختلف نظیر فوم های انعطاف پذیر و سخت، الاستومورها و رزین های مایع استفاده می شوند. پلی اورتان ها در برابر اسیدها و بازهای قوی و حلال های آلی دارای مقاومت خوردگی پایین هستند و فوم های انعطاف پذیر عمدتاً برای کاربردهای خانگی (نظیر بسته بندی) استفاده می شوند، در حالیکه فوم های سخت به عنوان مواد عایق حرارتی برای انتقال سیالات کرایوژنیک و محصولات غذایی سرد بکار گرفته می شود.

ب - پلاستیک های فوران

این پلاستیک ها از فنولیک گران تر هستند، اما استحکام کششی بالاتری دارند. بعضی مواد در این دسته دارای مقاومت قلیایی بیشتر هستند. مقاومت حرارتی این پلی استرها حدود 80°C است.

رزین های اپوکسی (EP) اپوکسی های با پایه گلیسیدال اتر شاید بهترین ترکیب از نظر مقاومت سایشی و خواص مکانیکی باشند. اپوکسی های تقویت شده با فایبر گلاس استحکام بسیار بالا و مقاومت حرارتی خوبی دارند و مقاومت شیمیایی رزین اپوکسی در مقابل اسیدهای ضعیف بسیار عالی و در مقابل اسیدهای قوی نامناسب می باشد. مقاومت قلیایی آن، در محلول های ضعیف بسیار خوب است. اپوکسی در قالب ریزی، اکستروژن ها، ورقه ها، چسبده ها و پوشش ها کاربرد دارند. این مواد بعنوان لوله ها، شیرها، پمپ ها، تانک های کوچک، ظروف، سینک ها، آستر کاریها، پوشش های محافظ، عایق کاری، چسبده ها و حدیده ها بکار می روند.

الاستومرها

رابرها و الاستومرها عمدتاً بعنوان مواد پوشش برج ها، مخازن، تانکها، و لوله ها استفاده می شوند. مقاومت شیمیایی بستگی به نوع رابر و ترکیبات آن دارد. اخیراً رابرهایی مصنوعی به بازار عرضه شده که نیازهای صنایع شیمیایی را تا حد زیادی تامین کند. هرچند هیچ یک از رابرهایی تهیه شده دارای خواص رابر طبیعی نیست، ولی در یک یا چند مورد نسبت به آن برتری دارد. از رابرهایی مصنوعی، ترانس - پلی ایزوپرن سیس - پلی بوتادین، شبیه رابر طبیعی هستند. تفاوت رابرها و الاستومرها در کاربردهای خاص، مشخص می شود.

الف) رابر طبیعی (NR)

رابر طبیعی یا سیس - ۱ و ۴ - پلی ایزوپرن دارای منومر اولیه سیس - ۱ و ۴ - ایزوپرن (این ماده گاهی کائوچو نامیده می شود) است. رابر طبیعی توسط فرآوری عصاره درخت رابر

(Heva Brasiliensis) با بخار، و ترکیب آن با عوامل ولکانیزه، آنتی اکسیدانها و پرکننده تهیه می شود. رنگهای دلخواه می تواند با ترکیب رنگدانه های مناسب (به عنوان مثال، قرمز: اکسید آهن - Fe_2O_3 ، سیاه: کربن سیاه و سفید: اکسید روی - ZnO) حاصل شود. رابر طبیعی دارای خواص دی الکتریک مناسب قابلیت ارتجاعی عالی، قابلیت جذب ارتعاش بالا و مقاومت شکست مناسب است. بطور کلی، رابرهایی طبیعی از نظر شیمیایی در مقابل اسیدهای معدنی رقیق، قلیا و نمکها مقاوم هستند. رابر طبیعی، براحتی توسط مواد شیمیایی اکسید کننده، اکسیژن اتمسفری، ازن، روغن ها، بنزن و ستن ها مورد حمله قرار گرفته و غالباً دارای مقاومت شیمیایی کم در مقابل نفت و مشتقات آن و بسیاری مواد شیمیایی آلی هستند، بطوری که در معرض آنها نرم می شوند. علاوه بر این، در مقابل تابش اشعه UV (به عنوان مثال، قرار گرفتن در معرض نور خورشید) بسیار حساس هستند.

در مجموع این ماده برای کاربردهایی که به مقاومت سایشی، مقاومت الکتریکی و خواص جذب ضربه یا ارتعاش نیاز دارند، بسیار مناسب است. با وجود این، به واسطه محدودیت مکانیکی رابر طبیعی، و همچنین بسیاری رابرهای مصنوعی، توسط ولکانیزاسیون و ترکیب با افزودنیهای دیگر این مواد به محصولات پایدارتر و سخت تر تبدیل می شوند. فرآیند ولکانیزاسیون شامل اختلاط رابر طبیعی یا مصنوعی خام با ۲۵ درصد وزنی سولفور و حرارت مخلوط در OC150 است. مواد رابر حاصله به واسطه واکنش های زنجیری بین رشته های کربن مجاور به مراتب سخت تر و قوی تر از مواد اولیه هستند. بنابراین، کاربردهای صنعتی رابر طبیعی ولکانیزه شده شامل مواردی نظیر: پوشش داخلی پمپ ها، شیرها، لوله ها، خرطومی ها و اجزای ماشین کاری است. به دلیل مقاومت شیمیایی پایین و حساسیت این رابر به نور خورشید، که یک خاصیت نامطلوب در صنایع است، امروزه این ماده با انواع جدید الاستومرها جایگزین می شود.

ب - ترانس - پلی ایزوپرن رابر (PIR)

ترانس - ۱ و ۴ - پلی ایزوپرن رابر، یک رابر مصنوعی با خواص مشابه نوع طبیعی آن است. این ماده اولین بار در طول جنگ جهانی دوم به واسطه مشکلات تامین رابر طبیعی بطور صنعتی شناخته شد. گرچه، این ماده حاوی ناخالصی های کمتری نسبت به رابر طبیعی بوده و فرآیند تهیه آن بسیار ساده است، به دلیل قیمت بالای آن، زیاد مورد استفاده قرار نمی گیرد. خواص مکانیکی و مقاومت شیمیایی آن، مشابه رابر طبیعی بوده و مانند بسیاری از انواع دیگر رابرها خواص مکانیکی آن توسط فرآیند ولکانیزاسیون بهبود می یابد.

ج - رابر استایرن بوتادین (SBR)

رابر استایرن بوتادین، یک کوپلیمر استایرن و بوتادین است. این رابر تحت نام تجاری Buna S شناخته شده است. مقاومت شیمیایی آن مشابه رابر طبیعی است و دارای مقاومت پایین در مقابل اکسیدکننده ها، هیدروکربن ها و روغن های معدنی است. از این رو از نظر شیمیایی مزیت خاصی نسبت به دیگر رابرها ندارد این رابر در تایر اتومبیل، تسمه ها، واشرها، لوله های خرطومی و دیگر محصولات متنوع استفاده می شود.

د - رابر نیتریل (NR)

نیتریل رابر، یک کوپلیمر از بوتادین و آکریلونیتریل است. این ماده در نسبت های متفاوت از ۲۵:۷۵ تا ۷۵:۲۵ ساخته می شود که سازنده باید درصد آکریلونیتریل را در محصول خود مشخص کند. رابر نیتریل تحت نام تجاری Buna N شناخته شده و نظر به مقاومت در برابر متورم شدن در حالت غوطه وری در روغن های معدنی، دارای مقاومت بالا در مقابل روغن ها و حلال ها است. علاوه بر این، مقاومت شیمیایی آن در مقابل روغن ها متناسب با میزان آکریلونیتریل آن است. گرچه این ماده در مقابل اکسیدکننده های قوی نظیر اسید نیتریک مقاوم نیست، مقاومت خوبی در مقابل ازن و تابش اشعه UV نشان می دهد. رابر نیتریل برای لوله های پلاستیکی گازوئیل، دیافراگم پمپ های سوخت، واشرها، آب بندها و درزگیرها (نظیر او-رینگ ها) و نهایتاً زیره های مقاوم در برابر روغن برای کفش های کار ایمنی استفاده می شوند.

ه) بوتیل رابر

بوتیل رابر، یک کوپلیمر از ایزوبوتیلن و ایزوپرن است. بوتیل رابر از نظر شیمیایی در مقابل اسیدهای معدنی رقیق، نمکها و قلیاها مقاوم بوده و مقاومت شیمیایی خوبی در مقابل اسیدهای غلیظ به استثنای اسیدنیتریک و اسید سولفوریک دارا است. این رابر در مقابل ازن نیز مقاومت بالایی دارد. گرچه به راحتی در مقابل مواد شیمیایی اکسیدکننده، روغن ها، بنزن، و ستن ها مورد حمله قرار می گیرد، دارای مقاومت شیمیایی پایین در مقابل نفت و مشتقات آن و دیگر مواد شیمیایی آلی است. علاوه بر این، رابر بوتیل در مقابل اشعه UV (مانند قرار گرفتن در معرض نور خورشید) بسیار حساس است. مشابه دیگر رابرها، خواص مکانیکی آن توسط فرآیند ولکانیزاسیون بهبود می یابد. کاربردهای صنعتی آن مشابه کاربردهای رابر طبیعی است. بوتیل رابر برای تیبهای داخلی تایر و لوله های خرطومی استفاده می شود.

نتیجه گیری:

با توجه به مطالب ارایه شده در این مبحث، پلیمرها به سه گروه اصلی ترموپلاستیک‌ها، ترموست‌ها و الاستومرها تقسیم می‌شوند که بعضی انواع آن از نظر خواص فیزیکی و کاربردهای آنها بیان شد. نتیجه حاصل از بررسی انواع مختلف پلیمرها مشخص می‌کند که هر سه گروه مذکور دارای مقاومت شیمیایی بسیار بالا در برابر اسیدهای معدنی بوده و تقریباً همه آنها در مقابل تابش اشعه UV، مخصوصاً تابش نور خورشید، بسیار حساس هستند.

ترموپلاستیک‌ها با توجه به خواص مکانیکی و شیمیایی مناسب، در بسیاری کاربردهای صنعتی نظیر لوله‌ها و تجهیزات انتقال، تجهیزات الکتریکی، پوشش‌ها، اتصالات و نظایر آن استفاده می‌شوند.

ترموست‌ها برخلاف ترموپلاستیک‌ها دارای مقاومت خوردگی پایینی هستند و در نتیجه استفاده از آنها در صنایع محدود به ساخت لوله‌ها، شیرها، پمپ‌ها، ظروف، پوشش‌های محافظ، عایق کاری، چسبنده‌ها و ... می‌شود.

الاستومرها نیز به عنوان مواد پوشش مخازن، تانکها و لوله‌ها استفاده شده و از نظر شیمیایی در مقابل اسیدهای معدنی رقیق، قلیاها و نمک‌ها مقاوم هستند.

منبع: انجمن کامپوزیت ایران