

فصل هفتم

کاربرد پلیمرها در صنعت

فهرست:

۷-۱: کاربرد پلیمرها در بسته بندی مواد غذایی

۷-۲: کاربرد پلیمرها در خودروسازی

۷-۳: کاربرد پلیمرها در صنعت ساخت و ساز

۷-۴: کاربرد پلیمرها در پزشکی و داروسازی

۷-۱: کاربرد پلیمرها در بسته بندی مواد غذایی

مواد پلیمری یا به عبارتی پلاستیک ها نقش مهمی در صنعت بسته بندی ایفا می کنند، در واقع بزرگ ترین مصرف کننده پلیمرها صنایع بسته بندی می باشد. حدود ۳۹ درصد از پلاستیک ها در صنعت بسته بندی به کار می روند که این عدد بیانگر نقش مهم این مواد در این صنعت میباشد.

پلاستیک ها طیف بسیار وسیعی از مواد پلیمری را تشکیل می دهند. پلاستیک به معنی شکل پذیر بودن است که می توان آن را به شکل های مختلفی از جمله فیلم، الیاف، صفحات، لوله ها، بطری ها، جعبه ها و غیره درآورد. پلاستیک ها با فن آوری های تبدیلی استاندارد مانند اکستروژن، قالب گیری دمشی، قالب گیری ریخته گری و.. به دست می آیند.

پلاستیک ها ویژگی فیزیکی و مکانیکی جالب و جذابی دارند. این امر باعث توسعه روزافزون کاربرد این مواد در صنایع گوناگون شده است. این ویژگی ها عبارتند از :

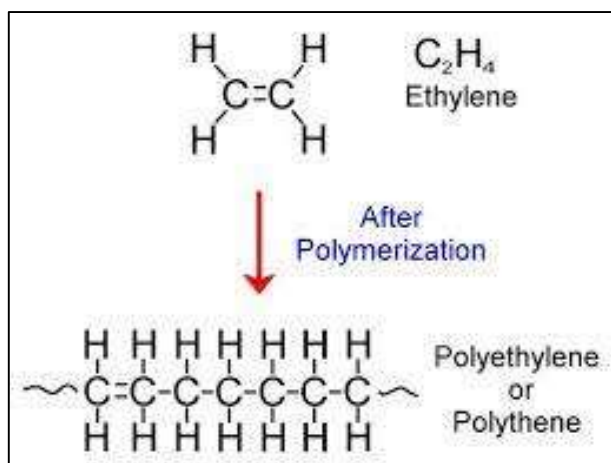
- سبکی
- مقاومت بالا
- عایق بودن
- قابلیت رنگ پذیری
- مقرون به صرفه بودن

۷-۱-۱: انواع پلیمرها در صنعت بسته بندی

مواد پلیمری که در صنایع بسته بندی استفاده می شوند. بیشتر شامل پلی اتیلن (PE)، پلی پروپیلن (PP) ، پلی اتیلن ترفتالات (PET)، پلی استایرن (PS)، پلی وینیل کلراید (PVC) و ... می باشد. در ادامه نقش هر یک از این پلیمرها و درصد استفاده هر کدام از آن ها در این صنعت عظیم مورد بررسی قرار می گیرد.

الف) پلی اتیلن (PE)

پلی اتیلن، یک ماده پلیمری است که از واحدهای منفرد اتیلن تشکیل شده است. اتیلن ها به صورت زنجیره ای به دنبال هم آرایش یافته اند و مولکول بزرگ پلیمری را تشکیل داده اند (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱ تولید پلی اتیلن از مونومر اتیلن.

انواع پلی اتیلن که در حال حاضر در صنعت تولید می شوند به دسته های زیر تقسیم بندی می گردند:

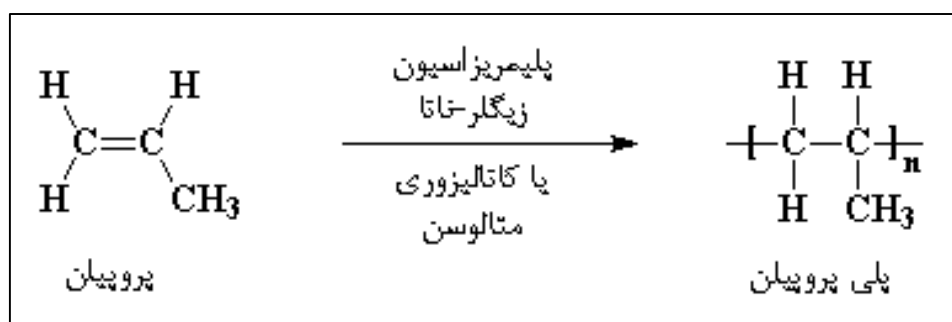
- پلی اتیلن با چگالی بالا (HDPE)
- پلی اتیلن با چگالی پائین (LDPE)
- پلی اتیلن سبک خطی (LLDPE)
- پلی اتیلن با چگالی متوسط (MDPE)

انواع پلی اتیلن ذکر شده در فوق با گریدهای تجاری مختلف، دارای خصوصیات مخصوص به خود بوده که هر یک برای تولید یک محصول متفاوت مناسب می باشد. به طور مثال، پلی اتیلن با چگالی بالا مقاومت خوبی در برابر کشش و اصطکاک دارد، نسبت به رطوبت نفوذناپذیر است، نسبت به اکسیژن و گازها

نفوذناپذیری ضعیفی دارد، و نسبت به اکثر حلال ها مقاوم است. عمدتاً این نوع پلیمر در تولید بطری های مایعات مانند شیر و سرکه مورد استفاده قرار می گیرد. در حالیکه پلی اتیلن با دانسیته پایین وزن سبکی داشته، نسبت به رطوبت نفوذناپذیر است، شفافیت خوب و قابلیت دوخت حرارتی دارد، اما دارای مقاومت مکانیکی و حرارتی کمی بوده و برای نگهداری محصولات روغنی مناسب نیست.

ب) پلی پروپیلن (PP)

پلی پروپیلن یکی از اصلی ترین و پرمصرف ترین پلیمرهای دنیا است. برای نخستین بار در دهه ۱۹۵۰ در مقیاس آزمایشگاهی تولید شد. PP از طریق پلیمریزاسیون پروپیلن در شرایط دما و فشار نسبتاً ملایم و با استفاده از کاتالیست معروف زیگلر-ناتا تولید می شود (شکل ۹-۲).



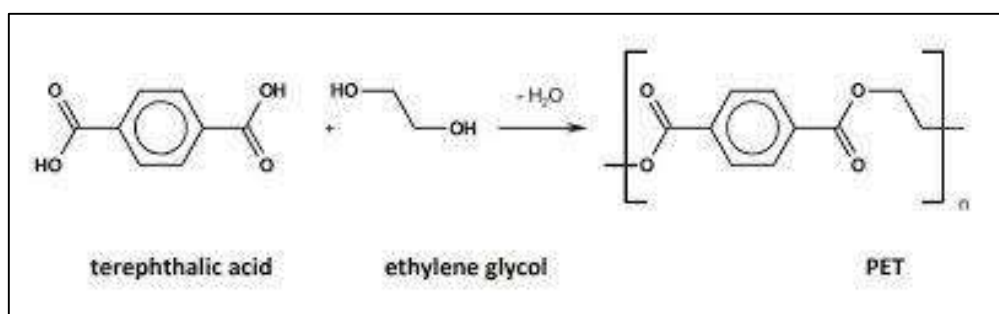
شکل ۹-۲ تولید پلی پروپیلن از مونومر پروپیلن

پلی پروپیلن در برابر رطوبت، روغن ها و حلال های معمولی مقاوم بوده و دمای ذوب آن در حدود ۱۷۰ درجه سانتی گراد است. مقاومت در برابر کشش، چگالی کم، بی رنگی، سختی، مقاومت در برابر اسید، باز و حلال ها، از جمله ویژگی های پلی پروپیلن محسوب می شود. این پلیمر در تولید درب انواع بطری، ظروف یکبار مصرف، پلاستیک ها و بسته بندی سبزیجات کاربرد دارد.

ج) پلی اتیلن ترفتالات (PET)

پلی اتیلن ترفتالات موسوم به پت ابتدا در دهه ی ۱۹۴۰ میلادی و در حین تلاشی برای ساخت فیبر نساجی پلیمری، توسط شیمیدانان شرکت DuPont پلیمریزه شد. پلی اتیلن ترفتالات ترکیبی از اتیلن گلیکول و

ترفتالیک اسید می باشد (شکل ۹-۳). این ماده بدون این که هیچگونه ماده ای به آن اضافه کنیم مقاومت بسیار بالایی داشته و وزن آن بسیار کم است. این بدان معناست که به عنوان نمونه جهت تولید بسته‌های پلاستیکی به فیلم پلاستیکی کمتری نیاز خواهد بود. از این پلیمر اکثرا برای تولید الیاف پلی استر، استفاده می شود و به عنوان مانع رطوبتی عالی در صنعت بطری سازی و بسته بندی مطرح است.



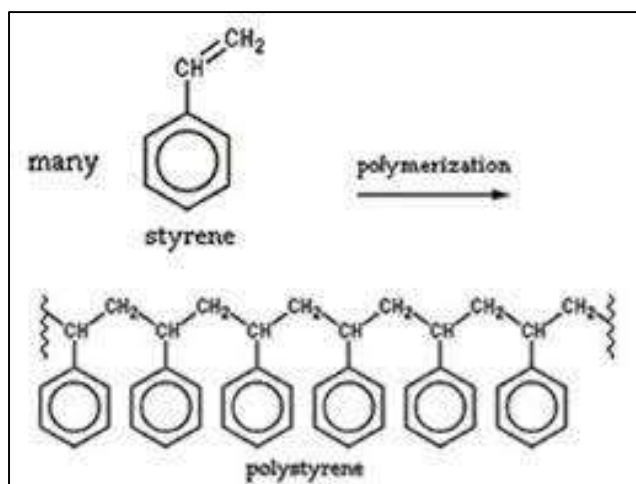
شکل ۹-۳ تولید پلی اتیلن ترفتالات از ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول.

میزان استفاده پلی اتیلن ترفتالات برای تولید الیافهای پلی استر (در سطح جهانی) ۷۰ درصد تخمین زده می شود. ۶ درصد از این ماده صرف تولید فیلم و ۲ درصد هم جهت ساخت پلی استرهای مهندسی به کار می روند. اما ۲۲ درصد باقی مانده، جهت ساخت رزین بطری کاربرد دارد. متأسفانه ضایعات آن فراوان است و یکی از بزرگ ترین مشکلات زیست محیطی در جهان امروز محسوب می شود.

(د) پلی استایرن (PS)

پلی استایرن یک ماده پلاستیکی همه کاره است که برای تهیه طیف گسترده ای از محصولات مصرفی مورد استفاده قرار می گیرد. این پلیمر از مونومرهای استایرن ساخته شده که مونومر استایرن یک ماده پتروشیمی است و اگر بخواهیم دقیق بگوییم هیدروکربن مایع و یکی از مشتقات نفتی است. پلی استایرن در دمای اتاق جامد بوده و ساختاری انعطاف پذیر دارد، در حالی که در دماهای بالاتر ذوب شده و می تواند به شکل قالب درآید. این ماده به طور گسترده ای در ساخت عایق بندی منازل ، بسته بندی مواد غذایی ، قطعات خودرو، سیستم های تثبیت کننده راه و جاده و ... مورد استفاده قرار می گیرد.

پلی استایرن یک پلیمر بسیار سبک می باشد که خواص عایق حرارتی بالایی دارد. همچنین این پلیمر، سبب جلوگیری از اتلاف انرژی می شود. از لحاظ شیمیایی خنثی می باشد. مقاوم به حملات باکتری می باشد، قیمت مناسبی دارد و همچنین استحکام به ضربه و پایداری ابعادی عالی دارد.



شکل ۹-۴ تولید پلی استایرن از مونومرهای استایرن.

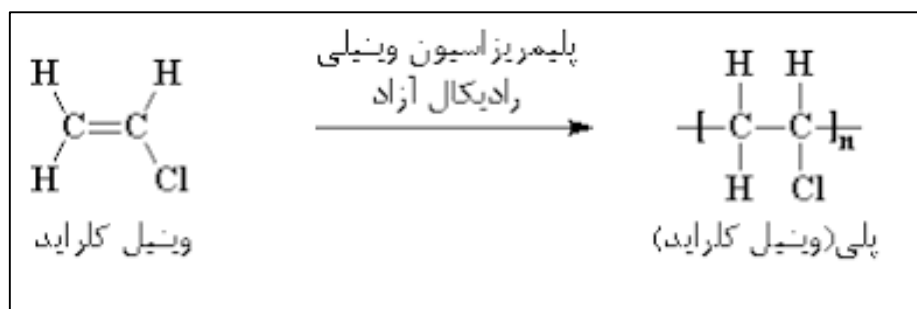
انواع پلی استایرن که در حال حاضر در صنعت تولید می شوند به دسته های زیر تقسیم بندی می گردند:

- پلی استایرن معمولی
- پلی استایرن مقاوم
- پلی استایرن انبساطی
- پلی استایرن اکستروود شده

هر کدام از این پلی استایرن ها موارد مصرف جداگانه ای دارند. بطور مثال، پلی استایرن معمولی کاربردهای الکتریکی زیادی دارند. دلیل آن هم دارا بودن خواص دی الکتریکی و استحکام زیاد آنهاست و یا پلی استایرن مقاوم، مقاومت خوبی در برابر ضربه دارد. به همین دلیل از آنها در ساختن ظروف، بدنه انواع لوازم خانگی، پوشش ها، لوازم ورزشی و اسباب بازی ها استفاده می شود.

ه) پلی وینیل کلراید (PVC)

پلی وینیل کلراید نوعی پلاستیک بسیار پرکاربرد است. ترکیبی است از مشتقات نفت خام و گاز کلر که طی فرایند پلیمریزاسیون رادیکال آزاد تولید می شود (شکل ۹-۵). پی وی سی (PVC) پلیمری جهانی با کاربردهای فراوان است. دلیل فراگیر شدن استفاده از این پلیمر هزینه پایین و در دسترس بودن، چگالی بسیار بالا و مقاومت به تغییر شکل، مقاومت کششی بسیار بالا و هم چنین مقاومت بسیار خوب در برابر مواد شیمیایی و بازها است.



شکل ۹-۵ تولید پلی وینیل کلرید توسط پلیمریزاسیون رادیکال آزاد.

پلی وینیل کلراید در دو نوع عمومی سخت و انعطاف پذیر در دسترس است که هر کدام موارد مصرف جداگانه ای دارند. نوع سخت به صورت ورق، لوله، پروفیل های پنجره و قطعات قالب گیری دیگر مصرف می شوند. نوع انعطاف پذیر به صورت پوشش سیم، انواع کف پوش و فیلم ها (صنایع بسته بندی غذایی و پزشکی) مصرف می شوند.

۷-۱-۲: چند نکته در مورد ظروف پلیمری

امروزه کاربرد وسیع پلیمر ها به حدی است که بدون استفاده از آنها، تامین بسیاری از احتیاجات روزمره مختل خواهد شد. نکته مهم، انتخاب ظروف پلیمری مناسب با ماهیت انواع مواد غذایی و رعایت شرایط ایمن استفاده از آنهاست. جنس و مورفولوژی ظروف پلیمری در میزان پایداری و مقاومت آن تاثیر بسزایی دارد. نکات زیر در خصوص ظروف پلیمری مطرح می باشد:

- فقط ظروف از جنس پلی پروپیلن PP و پلی اتیلن با دانسیته بالا HDPE مناسب نگهداری مواد غذایی در فریزر هستند.
- ظروف یکبار مصرف بی رنگ و شفاف فقط برای غذاها و نوشیدنی های سرد مثل شربت، شیر سرد، آب و سبزیجات مناسب بوده و تحت هیچ شرایطی نباید برای نوشیدنی ها و غذاهای داغ استفاده شوند.
- ظروف یکبار مصرف سفید رنگ و فوم دار برای مواد غذایی سرد، گرم و مرطوب مناسب هستند، ولی برای مواد غذایی داغ نباید استفاده شوند.
- اغلب پلیمرها مقاومت حرارتی پایینی دارند و برای نگهداری ماده غذایی در دمای بالای ۶۰ درجه سانتی گراد مناسب نیستند.
- از جمله عوامل دیگر موثر در استفاده ایمن از ظروف پلیمری، میزان PH مواد غذایی می باشد به عنوان مثال ظرف PET جهت نگهداری آب مفید است و نباید ترکیبات اسیدی یا بازی در آن نگهداری گردد.
- مدت زمان نگهداری مواد غذایی و ترکیبات سازنده غذا، اهمیت بالایی در میزان مهاجرت مونومرها دارد. به عنوان مثال، میزان مهاجرت مونومر آکریلونیتریل مانند مونومر استایرن بستگی به میزان چربی مواد غذایی دارد. لذا جهت نگهداری مواد غذایی چرب و در زمان طولانی مناسب نمی باشد.

پلیمرهای مورد استفاده در بسته بندی مواد غذایی باید دارای درجه غذایی (Food Grade) بوده، در شرایط بهداشتی تولید شوند و مورد تایید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشند.

۷-۲: کاربرد پلیمرها در خودروسازی

استفاده از پلیمرها در صنعت خودروسازی به این دلیل اهمیت دارد که نسبت به فلزات سبک تر هستند و علاوه بر این، هزینه استفاده از آن، کمتر و مقرون به صرفه تر است؛ و به دلیل اینکه قابلیت بازیافت دارند نیز به حفظ محیط زیست نیز کمک می کنند. خودروهایی که از پلیمرها استفاده می کنند نسبت به نمونه های اولیه که از قطعات فلزی استفاده شده بودند، به دلیل وزن سبک سرعت بیشتری دارند. در کل می توان گفت ورود پلیمرها به صنعت خودروسازی باعث بوجود آمدن دگرگونی بزرگی در این صنعت شده است. بطور کلی

از پلیمرها در بدنه خودروها، از اجزا خارجی بدنه مثل لنزهای چراغ‌ها، سپرهای جلو و عقب و شیشه‌های ضد گلوله و ... تا اجزا داخلی آن مثل قطعات دستگاه تهویه، داشبوردها، فرمان و ... استفاده می‌شود.

۷-۲-۱: دلایل استفاده از پلیمرها در خودروسازی

۱. کاهش وزن خودرو: پلیمرها به دلیل وزن کمتر نسبت به فلزات، در کاهش وزن خودرو نقش کلیدی

دارند. این کاهش وزن باعث:

✓ بهبود مصرف سوخت و کاهش آلایندگی

✓ افزایش شتاب و عملکرد کلی خودرو

۲. افزایش ایمنی و مقاومت: برخی پلیمرهای خاص مثل پلی کربنات‌ها و کامپوزیت‌های تقویت‌شده،

مقاومت بالایی در برابر ضربه دارند و در قسمت‌هایی مثل سپر، درب‌ها، داشبورد، و سیستم‌های

جذب ضربه استفاده می‌شوند.

۳. مقاومت در مقابل خوردگی: از آنجا که پلیمرها زنگ نمی‌زنند مزایای زیر را فراهم می‌آورند.

✓ مناسب برای شرایط مرطوب یا نواحی با نمک‌پاشی جاده‌ای.

✓ افزایش عمر مفید قطعات خودرو.

۴. طراحی آسان و تولید ارزان‌تر: از آنجا که پلیمرها دارای قابلیت شکل دهی هستند، مزایای زیر را

فراهم می‌آورند:

✓ انعطاف بالا در طراحی قطعات پیچیده.

✓ قابلیت تولید انبوه با روش‌هایی مثل تزریق پلاستیک.

۷-۳: کاربرد پلیمرها در صنعت ساخت و ساز

پلیمرها به دلیل خواص ویژه‌ای که دارند، نقش مهمی در صنعت ساخت و ساز ایفا می‌کنند. این مواد به

دلیل انعطاف‌پذیری، مقاومت بالا، عمر طولانی، و قابلیت‌های خاص مانند عایق بودن در برابر حرارت و صدا،

به‌طور گسترده‌ای در فرآیندهای مختلف ساخت و ساز استفاده می‌شوند. در ادامه، به برخی از کاربردهای پلیمرها در صنعت ساخت و ساز اشاره می‌کنیم:

۱. پلیمرهای تقویت‌کننده در بتن (پلیمرهای تقویت شده با الیاف): پلیمرها در تقویت بتن به کار می‌روند تا ویژگی‌های آن را بهبود بخشند. به این مواد «پلیمرهای تقویت‌کننده» گفته می‌شود و معمولاً برای تقویت مقاومت کششی و ضربه‌ای بتن استفاده می‌شوند. افزودن پلیمرها به بتن باعث افزایش انعطاف‌پذیری، دوام، و مقاومت بتن در برابر ترک‌خوردگی و فرسایش می‌شود. پلیمرهایی مانند پلی‌پروپیلن و پلی‌اتیلن می‌توانند به‌عنوان الیاف تقویت‌کننده به مخلوط بتن اضافه شوند.

۲. لوله‌ها و سیستم‌های لوله‌کشی پلیمری: پلیمرها به‌طور گسترده‌ای در ساخت لوله‌ها و سیستم‌های لوله‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرند. لوله‌های پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌پروپیلن (PP) و پلی‌وینیل کلراید (PVC) به‌ویژه برای تأسیسات آبرسانی، گازرسانی، و سیستم‌های فاضلاب استفاده می‌شوند. این لوله‌ها نسبت به لوله‌های فلزی سبک‌تر، مقاوم‌تر در برابر خوردگی و فرسایش، و آسان‌تر در نصب هستند. همچنین، لوله‌های پلی‌اتیلن برای انتقال مواد شیمیایی و آب‌های صنعتی نیز کاربرد دارند.

۳. عایق‌های حرارتی و صوتی: پلیمرها به‌عنوان عایق‌های حرارتی و صوتی در ساختمان‌ها و سازه‌ها به کار می‌روند. این مواد می‌توانند به‌عنوان عایق‌های حرارتی در دیوارها، سقف‌ها، و کف‌سازی‌ها برای جلوگیری از انتقال حرارت بین داخل و خارج ساختمان استفاده شوند. پلیمرهایی مانند پلی‌یورتان (PU) و پلی‌استایرن (PS) به دلیل خواص عایق بودنشان در تولید فوم‌ها و پانل‌های عایق به کار می‌روند. این مواد می‌توانند به کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها کمک کنند.

۴. پوشش‌های ضدآب و ضد رطوبت: پلیمرها برای ایجاد پوشش‌های ضدآب و ضد رطوبت در سطوح مختلف ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها استفاده می‌شوند. این پوشش‌ها می‌توانند از ورود رطوبت به سازه‌ها جلوگیری کرده و در برابر تغییرات دمایی مقاوم باشند. پلی‌اتیلن، پلی‌یورتان و پلی‌کلراید (PVC) به‌عنوان پوشش‌های

ضدآب و ضد رطوبت در انواع پروژه‌های ساخت و ساز، از جمله سقف‌ها، دیوارها، و فونداسیون‌ها استفاده می‌شوند.

۵. پوشش‌های سطحی و رنگ‌ها: پلیمرها در تولید رنگ‌ها و پوشش‌های سطحی برای محافظت از سطوح سازه‌ها و افزایش زیبایی آن‌ها کاربرد دارند. رنگ‌های مبتنی بر پلیمر مانند رنگ‌های اپوکسی، پلی‌یورتان، و پلی‌آمید به‌ویژه برای پوشش‌های صنعتی، دیوارها و سطوح فلزی در برابر خوردگی، سایش، و تغییرات محیطی استفاده می‌شوند. این پوشش‌ها علاوه بر خاصیت زیبایی، محافظت و دوام بیشتری به سطوح می‌دهند.

۶. استفاده در کف‌سازی: پلیمرها در تولید پوشش‌های کف مانند کفپوش‌های رزینی، پلی‌اورتان، اپوکسی و پلی‌وینیل کلراید (PVC) به کار می‌روند. این پوشش‌ها دارای ویژگی‌هایی نظیر مقاومت در برابر سایش، ضد آب بودن، انعطاف‌پذیری و دوام بالای طولانی‌مدت هستند. به‌خصوص در فضاهای تجاری و صنعتی، از این نوع کف‌پوش‌ها برای ایجاد سطوح مقاوم و آسان برای تمیزکاری استفاده می‌شود.

۷. پلیمرهای مقاوم در برابر آتش: در صنعت ساخت و ساز، پلیمرهایی که خواص ضد آتش دارند، برای افزایش ایمنی ساختمان‌ها استفاده می‌شوند. این مواد می‌توانند به‌عنوان عایق‌ها، پوشش‌ها و پوشش‌های مقاوم در برابر آتش در دیوارها، سقف‌ها و سایر اجزای ساختمانی به کار روند. پلی‌اتیلن، پلی‌یورتان و پلی‌وینیل کلراید (PVC) از جمله پلیمرهایی هستند که می‌توانند خواص ضدآتش داشته باشند.

۸. کامپوزیت‌های پلیمری (FRP): کامپوزیت‌های پلیمری تقویت‌شده با الیاف (FRP) به‌عنوان مواد ساختمانی پیشرفته در ساخت و ساز به کار می‌روند. این مواد معمولاً ترکیبی از پلیمرهایی مانند پلی‌استر و اپوکسی با الیاف شیشه یا کربن هستند که به دلیل وزن سبک، مقاومت بالا در برابر خوردگی، و دوام طولانی، در سازه‌های پل‌ها، سکوها، دکل‌ها و سازه‌های دریایی به کار می‌روند.

۹. ساخت نما و پانل‌ها: پلیمرها به‌طور گسترده‌ای در ساخت نما و پانل‌های ساختمانی استفاده می‌شوند. پنل‌های فایبرگلاس و کامپوزیت‌های پلیمری به‌عنوان پوشش‌های نما برای ساختمان‌ها مورد استفاده قرار

می‌گیرند. این مواد به دلیل دوام بالا، سبک بودن و مقاومت در برابر شرایط جوی مختلف، گزینه مناسبی برای نمای ساختمان‌ها هستند.

۱۰. انواع قالب‌ها و سازه‌های موقت: در ساخت و ساز، پلیمرها برای تولید قالب‌های موقت برای بتن‌ریزی و سازه‌های موقت به کار می‌روند. این قالب‌ها معمولاً از پلی‌پروپیلن یا پلی‌اتیلن ساخته می‌شوند و مزایای زیادی از جمله سهولت حمل و نقل، قابلیت استفاده مجدد و مقاومت در برابر تغییرات دما دارند.

۷-۴: کاربرد پلیمرها در پزشکی و داروسازی

پلیمرها در حوزه پزشکی و دارورسانی به دلیل ویژگی‌های خاصی که دارند، نقش بسیار مهمی ایفا می‌کنند. این مواد به دلیل ازیست‌سازگاری، و امکان کنترل خواص فیزیکی و شیمیایی، در بسیاری از زمینه‌های پزشکی کاربرد دارند. در اینجا به برخی از مهم‌ترین کاربردهای پلیمرها در پزشکی و دارورسانی اشاره می‌کنیم:

۱. مواد زیست‌سازگار و ایمپلنت‌ها: پلیمرهای زیست‌سازگار (biodegradable polymers) که قابلیت تجزیه در داخل بدن را دارند، در تولید ایمپلنت‌ها، گیره‌های جراحی، و دیگر ابزارهای پزشکی استفاده می‌شوند. این پلیمرها می‌توانند در بدن تجزیه شوند و نیازی به جراحی مجدد برای برداشتن ایمپلنت‌ها نیست. پلیمرهایی مانند پلی‌لاکتید (PLA)، پلی‌گلیکولیک اسید (PGA)، و پلی‌کاپرولاکتون (PCL) از جمله پلیمرهای زیست‌سازگار هستند که در ایمپلنت‌ها، بخیه‌های جراحی، و پروتزها به کار می‌روند.

۲. سیستم‌های دارورسانی: یکی از کاربردهای بسیار مهم پلیمرها در دارورسانی، استفاده از آن‌ها به عنوان حامل داروها برای دارورسانی است. پلیمرهای خاص می‌توانند داروها را به‌طور کنترل‌شده به نواحی خاصی از بدن منتقل کنند و از اثرات جانبی داروها جلوگیری نمایند. این سیستم‌های دارورسانی معمولاً به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- سیستم‌های دارورسانی پلیمری کنترل‌شده: در این سیستم‌ها، پلیمر به‌عنوان یک عامل نگهدارنده دارو عمل می‌کند و دارو را به‌طور تدریجی در بدن آزاد می‌کند. این نوع دارورسانی برای درمان بیماری‌هایی مانند سرطان و دیابت استفاده می‌شود.

- سیستم‌های دارورسانی پلیمری هدفمند: در این سیستم‌ها، پلیمرهایی با ویژگی‌های خاص به دارو متصل می‌شوند که دارو را مستقیماً به سلول‌های هدف می‌رسانند. به این ترتیب، می‌توان دارو را فقط به ناحیه آسیب‌دیده یا سلول‌های خاص (مثلاً سلول‌های سرطانی) رساند.

۳. پلیمرهای هیدروژل: هیدروژل‌ها پلیمرهایی هستند که توانایی جذب مقادیر زیادی آب را دارند و در دماهای مختلف شکل خود را حفظ می‌کنند. این پلیمرها در پزشکی برای کاربردهای مختلفی مانند تولید پدهای پانسمان، کاتترها، سیستم‌های دارورسانی، و ساخت بافت‌های مصنوعی استفاده می‌شوند. هیدروژل‌ها می‌توانند داروها را در خود ذخیره کنند و به تدریج آن‌ها را آزاد نمایند. به‌ویژه در درمان زخم‌ها و جراحات‌ها، هیدروژل‌ها به دلیل خاصیت مرطوب نگه‌داشتن و تسریع فرآیند بهبودی، کاربرد فراوان دارند.

۴. تولید داروهای کپسولی و قرص‌ها: پلیمرها در تولید داروهای کپسولی و قرص‌ها به کار می‌روند. این مواد به‌ویژه در ایجاد پوشش‌های قرص‌ها و کپسول‌ها برای آزادسازی تدریجی داروها استفاده می‌شوند. پلیمرهایی مانند پلی‌وینیل الکل (PVA) و پلی‌اتیلن گلیکول (PEG) در فرآیندهایی مانند پوشش‌دهی قرص‌ها برای محافظت از داروها در برابر اسید معده یا برای آزادسازی دارو به‌طور کنترل‌شده در طول زمان به کار می‌روند.

۵. مهندسی بافت: پلیمرها به‌عنوان ماده اولیه در مهندسی بافت نیز استفاده می‌شوند. در این زمینه، پلیمرها می‌توانند به‌عنوان اسکلت‌های مصنوعی برای رشد سلول‌ها و بافت‌های جدید عمل کنند. این پلیمرها می‌توانند در بازسازی بافت‌های آسیب‌دیده، مانند پوست، غضروف، و استخوان به کار روند. پلیمرهایی مانند پلی‌گلیکولیک اسید (PGA) و پلی‌لاکتید (PLA) به‌ویژه برای ایجاد scaffold (اسکلت) برای رشد سلول‌ها در تحقیقات مهندسی بافت به کار می‌روند.

۶. دارورسانی نانویی: پلیمرها در سیستم‌های دارورسانی نانویی نیز کاربرد دارند. در این سیستم‌ها، نانوذرات پلیمری می‌توانند به‌عنوان حامل‌های دارویی عمل کنند و داروها را به صورت دقیق به سلول‌های هدف برسانند. این نانوذرات می‌توانند برای درمان انواع مختلفی از بیماری‌ها، از جمله سرطان، استفاده شوند. به‌ویژه نانوذرات پلیمری می‌توانند با داروهایی که به‌سختی حل می‌شوند یا سریع از بدن دفع می‌شوند، ترکیب شوند تا اثر درمانی آن‌ها تقویت شود.

۷. لوله‌های پزشکی: پلیمرها در لوله‌های پزشکی، و سایر ابزارهای داخل‌بدنی استفاده می‌شوند. پلیمرهایی مانند پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، و پلی‌کربنات در تولید این ابزارها به‌کار می‌روند. این پلیمرها به دلیل خواص مکانیکی و شیمیایی مناسب و سازگاری زیستی که دارند، در دستگاه‌های پزشکی مانند لوله‌های اورولوژی، قلبی و عروقی، و لوله‌های تنفسی کاربرد دارند.

۸. تجهیزات تشخیصی: پلیمرها در تولید تجهیزات تشخیصی پزشکی مانند تست‌های بیوشیمیایی، کیت‌های تشخیصی، و نوارهای تست کاربرد دارند. پلیمرها به دلیل قابلیت فرم‌دهی به اشکال مختلف و داشتن ویژگی‌های خاص شیمیایی و زیستی می‌توانند در بهبود دقت و سرعت تشخیص بیماری‌ها کمک کنند. به عنوان مثال، در کیت‌های تست حامل مواد شیمیایی خاص هستند که در صورت وجود ماده هدف در نمونه، تغییر رنگ یا واکنش شیمیایی نشان می‌دهند.

۹. پوشش‌های ضد باکتری و ضد ویروسی: پلیمرهایی که ویژگی‌های ضد باکتری و ضد ویروسی دارند، در تولید ابزارها و تجهیزات پزشکی مانند پانسمان‌ها، لوله‌ها و سایر دستگاه‌های پزشکی استفاده می‌شوند. این پلیمرها می‌توانند به کاهش خطر عفونت‌ها و مشکلات ناشی از تماس با باکتری‌ها و ویروس‌ها کمک کنند.