



## مواد پلیمری

بشر با تلاش برای دستیابی به مواد جدید، با استفاده از مواد آلی (عمدتا هیدروکربن‌ها) موجود در طبیعت به تولید مواد مصنوعی نایل شد. این مواد عمدتاً شامل عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و گوگرد بوده و به نام **مواد پلیمری** معروف هستند. مواد پلیمری یا مصنوعی کاربردهای وسیعی، از جمله در ساخت وسایل خانگی، اسباب بازی‌ها، بسته بندی‌ها، کیف و چمدان، کفش، میز و صندلی، شلنگ‌ها و **لوله‌های انتقال آب**، مواد پوششی به عنوان رنگ‌ها برای حفاظت از خوردگی و زینتی، لاستیک‌های اتومبیل و بالاخره به عنوان پلیمرهای مهندسی با استحکام بالا حتی در دماهای نسبتاً بالا در ساخت اجزایی از ماشین آلات، دارند.

**پلیمرها** خواص فیزیکی و مکانیکی نسبتاً خوب و مفیدی دارند. آنها دارای وزن مخصوص پایین و پایداری خوب در مقابل مواد شیمیایی هستند. بعضی از آنها شفاف بوده و می‌توانند جایگزین شیشه‌ها شوند. اغلب پلیمرها عایق الکتریکی هستند. اما پلیمرهای خاصی نیز وجود دارند که تا حدودی قابلیت هدایت الکتریکی دارند. عایق بودن پلیمرها به پیوند کووالانسی موجود بین اتم‌ها در زنجیرهای مولکولی ارتباط دارد. اما تحقیقات انجام شده در سال‌های اخیر نشان داد که امکان ایجاد خاصیت هدایت الکتریکی در امتداد محور مولکول‌ها وجود دارد. این نوع پلیمرها اساساً از **پلی استیلن** تشکیل شده‌اند. با نفوذ دادن عناصری مانند فلزات قلیایی یا هالوژن‌ها (فرایند دوپینگ) به زنجیرهای مولکولی پلی استیلن به ترتیب نیمه هادی‌های پلیمری از نوع **N** و **P** به دست می‌آیند. افزودن عناصر یا دوپینگ سبب می‌شود که الکترون‌ها بتوانند در امتداد اتم‌های کربن در زنجیر حرکت کنند. تقلون از مواد پلیمری است که به دلیل ضریب اصطکاک پایینی که دارد به عنوان پوشش برای جلوگیری از چسبیدن مواد غذایی در وسایل پخت و پز استفاده می‌شود.

## ساختار پلیمر

اغلب پلیمرهای متداول از پلیمریزاسیون مولکول‌های ساده آلی به نام مونومر به دست می‌آیند. برای مثال **پلی اتیلن (PE)** پلیمری است که از پلیمریزاسیون با افزایش (ترکیب) چندین مولکول اتیلن به دست می‌آید. هر مولکول اتیلن یک مونومر نامیده می‌شود. با ترکیب مناسبی از حرارت، فشار و کاتالیزور، پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن شکسته شده و یک پیوند ساده کووالانسی جایگزین آن می‌شود. اکنون دو انتهای آزاد این مونومر به رادیکال‌های آزاد تبدیل می‌شود، به طوری که هر اتم کربن یک تک الکترون دارد که می‌تواند به رادیکال‌های آزاد دیگر افزوده شود. از این رو در اتیلن دو محل (مربوط به اتم کربن) وجود دارد که مولکول‌های دیگر می‌توانند در آنجا بدان ضمیمه شوند. این مولکول با قابلیت انجام واکنش، زیر بنای پلیمرها بوده و به (مر) یا بیشتر واحد تکراری موسوم است. واحد تکراری در طول زنجیر مولکول پلیمر به تعداد دفعات زیادی تکرار می‌شود. طول متوسط پلیمر به درجه پلیمریزاسیون یا تعداد واحدهای تکراری در زنجیر مولکول پلیمر بستگی دارد. بنابراین نسبت جرم مولکولی پلیمر به جرم مولکولی واحد تکراری به عنوان (درجه پلیمریزاسیون) تعریف شده است. با بزرگتر شدن زنجیر مولکولی (در صورتی که فقط نیروهای بین مولکولی سبب اتصال مولکول‌ها به یکدیگر شود) مقاومت حرارتی و استحکام کششی مواد پلیمری هر دو افزایش می‌یابند.

به طور کلی فرایند پلیمریزاسیون می‌تواند به صورتهای مختلفی مانند افزایشی، مرحله‌ای و ... انجام گیرد. در پلیمریزاسیون افزایشی، تعدادی از واحدهای تکراری به یکدیگر اضافه شده و مولکول بزرگتری را به نام پلیمر تولید می‌کنند. در این نوع پلیمریزاسیون ابتدا در مرحله اول رادیکال آزاد، با دادن انرژی (حرارتی، نوری) به مولکول‌های اتیلین با پیوند دوگانه و شکست پیوند دوگانه، به وجود می‌آید. سپس رادیکال‌های آزاد با اضافه شدن به واحدهای تکراری مراکز فعالی به نام آغازگر شکل

## Office Address:

No.18 , Mina blv, Africa St., Tehran/IRAN

Tel.: (+98 21) 88 20 20 60 - 50 lines

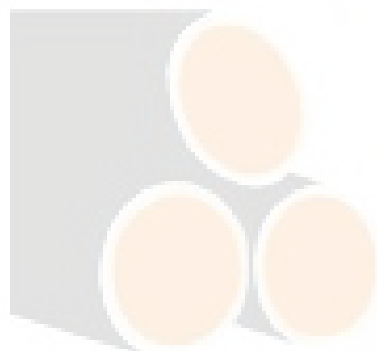
Fax: (+98 21) 88 20 20 81

www.parsethylene-kish.com



می گیرند و هر یک از این مراکز به واحدهای تکراری دیگر اضافه شده و رشد پلیمر ادامه می یابد. از نظر تئوری درجه پلیمریزاسیون افزایشی می تواند نامحدود باشد، که در این صورت مولکول زنجیره ای بسیار طویلی از اتصال تعداد زیادی واحدهای تکراری به یکدیگر شکل می گیرد. اما عملاً رشد زنجیر به صورت نامحدود صورت نمی گیرد، هر چه قدر تعداد مراکز فعال یا آغازگرهای شکل گرفته بیشتر باشد، تعداد زنجیرها زیادتر و نتیجتاً طول زنجیرها کوچکتر می شود و بدین دلیل است که خواص پلیمرها تغییر می کند. البته سرعت رشد نیز در اندازه طول زنجیرها موثر است. هنگامی که واحدهای تکراری تمام و زنجیرها به یکدیگر متصل شوند، رشد خاتمه می یابد.

از دیگر روش های پلیمریزاسیون، پلیمریزاسیون مرحله ای است که در آن منومرها با یکدیگر واکنش شیمیایی داده و پلیمرهای خطی را به وجود می آورند. در بسیاری از واکنش های پلیمریزاسیون مرحله ای مولکول کوچکی به عنوان محصول فرعی شکل می گیرد. این نوع واکنش ها گاهی پلیمریزاسیون کندزاسیونی نیز نامیده می شوند.



Pars Ethylene Kish  
Pipe, Fitting & Manhole  
**Polyethylene**  
[www.parsethylene-kish.com](http://www.parsethylene-kish.com)

**Office Address:**

No.18 , Mina blv, Africa St., Tehran/IRAN .....

Tel.: (+98 21) 88 20 20 60 - 50 lines

Fax: (+98 21) 88 20 20 81

[www.parsethylene-kish.com](http://www.parsethylene-kish.com)