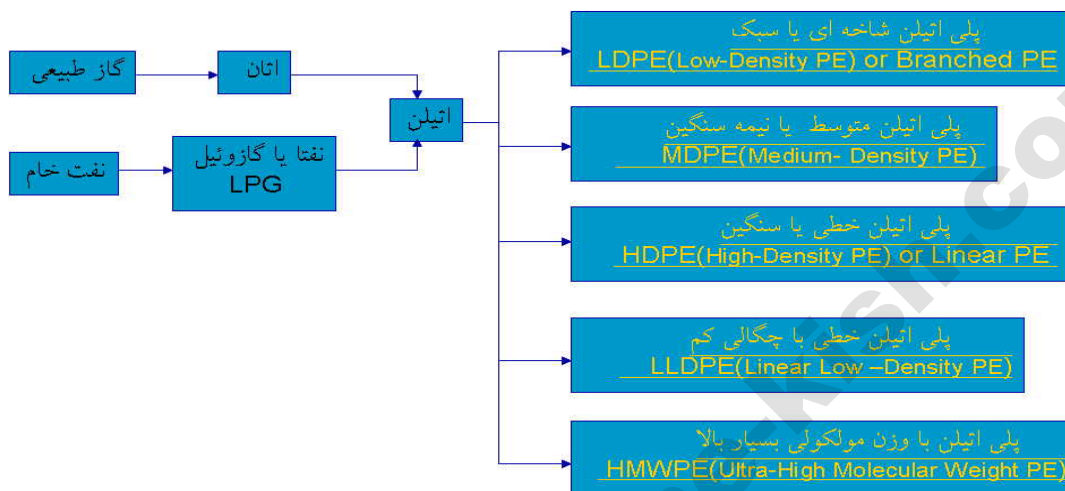


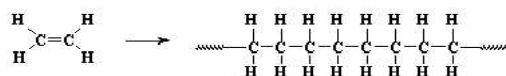


نمایی از فرآیند تولید پلی اتیلن



مقدمه ای در مورد پلی اتیلن

پلی اتیلن ها خانواده‌ای از رزینها می باشند که از طریق پلیمریزاسیون گاز اتیلن (C₂H₄) بدست می آیند. از طریق کاتالیست و روش پلیمریزاسیون این ماده می توان خواص مختلفی همچون چگالی، شاخص جریان مذاب (MFI)، بلورینگی، درجه شاخه ای و شبکه ای شدن، وزن مولکولی و توزیع وزن مولکولی را در آنها کنترل کرد. پلیمرهای با وزن مولکولی پائین را به عنوان روان کننده (Lubricant) به کار می برند. پلیمرهای با وزن مولکولی متوسط واکس هایی امتزاج پذیر (مخلوط پذیر) با پارافین می باشند و نهایتاً پلیمرهایی با وزن مولکولی بالاتر 6000 در صنعت پلاستیک بیشترین حجم مصرف را به خود اختصاص می دهند. پلی اتیلن شامل ساختار بسیار ساده ای است، به طوری که ساده تر از تمام پلیمرهای تجاری می باشد. یک مولکول پلی اتیلن زنجیر بلندی از اتم های کربن است که به هر اتم کربن دو اتم هیدروژن چسبیده است که شکل آن را می توانید در زیر مشاهده کنید:



This can get tedious to draw, so we often use shorthand like this.



(Note: A line drawn between two atoms represents a pair of electrons shared by those atoms, which constitutes a chemical bond. Two lines represent two pairs of shared electrons, a double bond.)

And when we're feeling really lazy we just draw it like this:



Office Address:

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

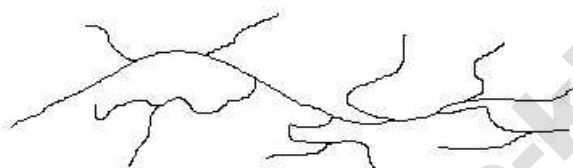
Tel.: (+98 21) 88 20 20 60 - 50 lines

Fax: (+98 21) 88 20 20 81

www.parsethylene-kish.com



گاهی اوقات به جای اتم های هیدروژن در مولکول (پلی اتیلن)، یک زنجیر بلند از اتیلن به اتم های کربن متصل می شود که به آنها پلی اتیلن شاخه ای یا پلی اتیلن سبک (LDPE) می گویند؛ چون چگالی آن به علت اشغال حجم بیشتر، کاهش یافته است. در این نوع پلی اتیلن مولکولهای اتیلن به شکل تصادفی به یکدیگر متصل می شوند و ریخت و شکل بسیار نامنظمی را ایجاد می کنند. چگالی آن بین 0/910 تا 0/925 است و تحت فشار و دمای بالا و اغلب با استفاده از پلیمریزاسیون رادیکال آزاد وینیلی (Free radical polymerization) تولید می شود. البته برای تهیه آن می توان از پلیمریزاسیون زیگلر ناتا (Ziegler-Natta polymerization) نیز استفاده کرد شکل آن به صورت زیر است :



یک مولکول پلی اتیلن شاخه ای با LDPE



یک مولکول پلی اتیلن خطی با HDPE

وقتی هیچ شاخه ای در مولکول وجود نداشته باشد آن را پلی اتیلن خطی (HDPE) می نامند. پلی اتیلن خطی سخت تر از پلی اتیلن شاخه ای است اما پلی اتیلن شاخه ای آسانتر و ارزانتر ساخته می شود. ریخت و شکل این پلیمر بسیار کریستالی شکل است. پلی اتیلن خطی محصول نرمالی با وزن مولکولی 200000-500000 است که آن را تحت فشار و دماهای نسبتا پائین پلیمریزه می کنند. چگالی آن بین 0/941 تا 0/965 است و آن را بیشتر به وسیله فرآیند مشکلی که پلیمریزاسیون زیگلر ناتا نامیده می شود، تهیه می کنند. شکل این پلی اتیلن را در تصویر بالا می توانید مشاهده کنید. پلی اتیلنی نیز وجود دارد که چگالی آن مابین چگالی این دو پلیمر است یعنی در محدوده 0/926 تا 0/940؛ و آن را پلی اتیلن نیمه سنگین یا متوسط می نامند. پلی اتیلن با وزن مولکولی بین 3 تا 6 میلیون را پلی اتیلن با وزن مولکولی بسیار بالا یا UHMWPE می نامند و با پلیمریزاسیون کاتالیست متالوسن تولید می کنند. ماده مذکور فرآیند پذیری دشوارتری برخوردار بوده ولی خواص آن عالی است. هنگامی که از طریق تشعشع یا استفاده از مواد افزودنی شیمیایی، این پلیمر تماما شبکه ای شود، پلی اتیلن یاد شده دیگر گرما نرم نخواهد بود. این ماده با پخت حین قالب گیری یا بعد از آن یک گرما سخت واقعی با استحکام کششی، خواص الکتریکی و استحکام ضربه خوب در دامنه وسیعی از دماها خواهد بود. از آن برای ساخت فیبرهای بسیار قوی استفاده می کنند تا

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



جایگزین کولار (نوعی پلی آمید) در جلیقه های ضد گلوله کنند ؛ و همچنین صفحات بزرگ آن را می توان به جای زمین های اسکیت یخی استفاده کرد. به وسیله کوپلیمریزاسیون مونومراتیلن با یک مونومر آلکیل شاخه دار، کوپلیمری با شاخه های هیدروکربن کوتاه بدست می آید که آن را پلی اتیلن خطی با چگالی کم یا LLDPE می نامند و از آن اغلب برای ساخت اشیاء ای شبیه فیلم های پلاستیکی (کسیه فریزر) استفاده می کنند.

برخی ویژگیهای پلی اتیلن

مهمترین ویژگی های ذاتی پلی اتیلن های تجاری برای کاربردهای اصلی عبارتند از:

- (1) چگالی
- (2) نمایه مذاب
- (3) توزیع وزن مولکولی

چگالی

همان طور که قبلا اشاره شد چگالی انواع پلی اتیلن ها در محدوده 0/910 تا 0/965 دارد و علت اینکه آن را تا سه رقم اعشار ذکر می کنند این است که 0/003 تغییر در چگالی باعث تغییر قابل توجه ای در ویژگی ها می شود. به طور کلی با افزایش چگالی، خطی بودن، سفتی، استحکام کششی، استحکام پارگی، دمای نرم شدن، شکنندگی، عمر خمشی، تمایل به ترک برداشتن افزایش می یابد.

نمایه مذاب یا شاخص جریان مذاب MFI (Melt Flow Index)

کاربردی ترین نشانه ارتباط دهنده ویژگی های پلی اتیلن به متوسط وزن مولکولی است. نمایه مذاب وزن گرم) پلی اتیلنی است که در عرض ده دقیقه از میان یک روزنه ثابت در دمای 190 درجه سانتیگراد بیرون می آید، و این در حالی است که وزنه استاندارد بر روی پیستون محفظه رانش که حاوی سه گرم پلی اتیلن است، قرار دارد. نمایه مذاب تا حدودی (اما نه دقیق) نسبت معکوس با گرانش مذاب دارد. بنابر این با افزایش وزن مولکولی متوسط، کاهش می یابد. نمایه مذاب بیشتر، نشان دهنده روانی بیشتر در دماهای فرآورش است. این نماد در اصل برای نشان دادن ویژگی های سیلانی (روانی) به عنوان معیاری از قابلیت اکستروژن شدن است. به طور کلی با افزایش نمایه مذاب، استحکام کششی، مقاومت پارگی، دمای نرم شدن و چقرمگی پلی اتیلن کاهش می یابد.

توزیع وزن مولکولی

توزیع وزن مولکولی (Mw/Mn) نیز اثر بارزی بر روی ویژگیها دارد. با افزایش نسبت Mw/Mn استحکام کششی، دمای نرم شدن و چقرمگی کاهش می یابد و شکنندگی و تمایل به ترک برداشتن افزایش می یابد.

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



کاربردهای پلی اتیلن

از فیلم های پلی اتیلنی برای بسته بندی مواد غذایی، البسه، کیسه های پلاستیکی، فیلم های محافظ در کاربردهای ساختمانی، عایق های رطوبت، گلخانه ها، پوششهای صندلی اتومبیلهای نو، تارپولین ها و غیره استفاده کرد. از کاربردهای دیگر آن می توان به استفاده از آن در عایق های الکتریکی کابلها و سیمها، ظروف خانگی، قطعات مختلف مصرفی در صنایع خودروسازی، قطعات تزریقی، انواع لوله ها، مخزنهای نگهداری مواد شیمیایی و تجهیزات آزمایشگاهی و از پودر آن برای بهبود خواص مختلف رزین های گرمانرم و گرماسخت و غیره اشاره کرد. در شکل زیر کاربرد گونه های مختلف پلی اتیلن ارائه شده است.



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