



1) معرفی پلی پروپیلن و مشخصات آن

پلی پروپیلن یکی از مهمترین پلیمرهای ترموپلاست می باشد که بدلیل داشتن قیمت ارزان، خواص و کیفیت مرغوب خود در رقابت با انواع پلاستیکها از بالاترین رشد مصرف و استقبال بازار برخوردار شده است. پلی پروپیلن عمدتاً در صنایع بسته بندی، ماشین سازی، تولید الیاف و ورق (با ضخامت مختلف)، وسایل خانگی، لوله سازی، کابل سازی و غیره بصورت تزریقی، اکستروژن و قالب گیری بادی مورد مصرف قرار می گیرد. این محصول دارای انواع مختلف با خاصیت‌های فیزیکی متفاوت می باشد که در یک واحد تولیدی با تغییر متغیرهای فرآیندی قابل تولید می باشد. این پلیمر جواترین پلاستیک تجاری دنیاست و برای اولین بار در دهه ۱۹۵۰ با بکارگیری کاتالیست‌های فضایی ویژه تولید و به بازار عرضه گردید. این پلاستیک به علت داشتن خصوصیات و ویژگیهای اساسی زیر رشد سریعی را در ۳۰ سال گذشته داشته و انتظار می رود این رشد همچنان ادامه یابد:

- ۱- استحکام نسبی بالا، پایین بودن وزن مخصوص، قدرت کششی بالا، شفافیت خوب، مقاومت در برابر شکستگی، مقاومت در برابر مواد شیمیایی و مقاومت حرارتی نسبتاً خوب
- ۲- قدرت مکانیکی خوب و قدرت رقابت با پلاستیکهای مهندسی در بسیاری از زمینه‌های مصرف
- ۳- مناسبترین پلاستیک برای قالبگیری تزریقی
- ۴- مناسب برای تولید الیاف پلی پروپیلن و فیلم پلی پروپیلن جهت داده شده

1-1) مشخصات فیزیکی و ترمودینامیکی

پلی پروپیلن جسمی است جامد، بی رنگ و بی بو، مقاوم در برابر حرارت و ضربه (نشکن) و همچنین با سطح خارجی مقاوم در برابر آب و مواد شیمیایی. این ماده از نظر خواص دی الکتریکی بعنوان یک عایق خوب شناخته می شود.

پلی پروپیلن دارای سه نوع ایزومر فضایی به شرح ذیل می باشد:

Isotactic: با بنیانهای متیل که همگی بطور مرتب و فقط در یک سمت زنجیره اصلی مولکول فضایی قرار گرفته اند.

Syndiotactic: با بنیانهای متیل که بطور مرتب یکی در طرف راست و دیگری در طرف چپ زنجیره قرار گرفته است.

Atactic: که بنیانهای متیل بطور نامرتب روی زنجیره اصلی قرار گرفته اند.

ایزومر ایزوتاکتیک قابل حل در هپتان نرمال جوشان نبوده ولی سایر ایزومرها محلول می باشند. از آنجا که نوع اتکتیک آن نامرغوب و بی ارزش می باشد همواره سعی شده تا نسبت پلیمر ایزوتاکتیک به کل پلیمر تولید شده که به شاخص ایزوتاکتیک معروف است بیش از ۹۶٪ باشد.

2-1) گونه‌های مختلف محصول

پلی پروپیلن در سه نوع

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| پلیمر همگن | (Homopolymer) |
| پلیمر غیر همگن راندوم | (Random Copolymer) |
| پلیمر غیر همگن فشرده | (Impact Copolymer) |



تولید می‌شود که با تنظیم شاخص ذوب پلیمر (MI) و وزن مولکولی آن در راکتورها می‌توان گریدهای مختلف پلیمر را تولید نمود. این محصولات را Reactor Grades می‌نامند. علاوه با اضافه کردن مواد پایدار کننده و مواد افزودنی به محصولات راکتورها، گریدهای دیگری نیز بدست می‌آید که هر محصول با نام تجاری تولید کننده و شماره مخصوص نامگذاری می‌شود. گریدهای مختلف پلی پروپیلن دارای مشخصات مختلفی می باشند که در جدول زیر برخی از این مشخصات آورده شده است:

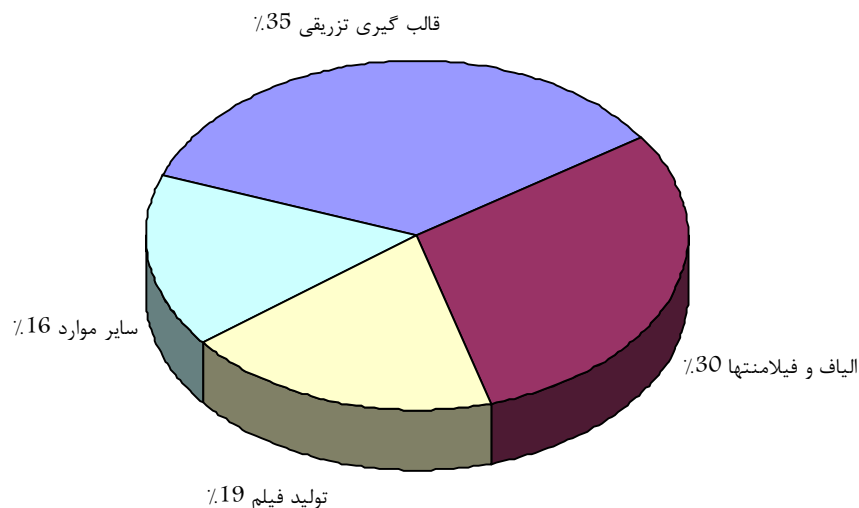
مشخصات گریدهای مختلف پلی پروپیلن

خاصیت	واحد	تزریقی	فیلم	الیاف	بادی
شاخص ذوب	gr/10 min	1- 13	10 – 11	1/5 – 7	0/5
دانسیته	gr/cm ³	0/91	0/91	0/91	0/91
تنش کششی	kg/cm	260 - 360	310 - 360	350 - 360	350
مقاومت کششی	kg/cm	350 - 450	390 - 420	430 - 450	450
ازدیاد طول در نقطه شکست	%	300 - 400	390 - 420	430 - 450	450
مدول خمشی	kg/cm	11000 - 17000	13000 - 17000	15000 - 16000	15000
سختی	Rockwell R	90 - 100	86 - 97	93 - 96	93
مقاومت ضربه ای	Kg.cm/cm	2 - 12	2 - 3	2 - 4	4
مقاومت سقوط دارت	kg/cm	5 و 10, 200	3 - 20	5 - 15	30
نقطه نرم شدن	°C	140 - 155	145 - 155	150 - 155	150
دمای تخریب	°C	115 - 130	115 - 125	115 - 125	110
شاخص ایزوتاکتیک	%	97	97	97	97
نقطه تردی	°C	-35+10	+5	-	-
مدول چرخشی	Cm	45 - 85	-	-	-

2) کاربرد و موارد مصرف پلی پروپیلن

در جهان، بیشترین مصرف پلی پروپیلن در زمینه قالبگیری تزریقی است. در سال گذشته نزدیک به ۳۴٪ پلی پروپیلن تولیدی در این زمینه مصرف شده است. دیگر موارد مصرف پلی پروپیلن تولید الیاف مصنوعی است که متجاوز از ۲۷٪ کل مصرف جهان را شامل می‌شود. تولید فیلم در مرحله سوم مصرف قرار دارد. دیگر موارد مصرف پلی پروپیلن قالبگیری بادی و اکستروژن است.

رزینهای پلی پروپیلن رزینهای ترموپلاستیک هستند که بطور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. محصولات قالب گیری شده به روش تزریقی و یا بادی، الیاف اکستروژن شده، فیلمها و انواع ورقها از جمله موارد مصرف این رزین می باشند. پلی پروپیلن اغلب به صورت هموپلیمر مورد استفاده قرار می‌گیرد اما استفاده آن به صورت کوپلیمر با سایر پلیمرها نیز کاربرد زیادی پیدا کرده است. شکل زیر موارد مصرف عمده این ماده را نشان می‌دهد.



الگوی جهانی مصرف عمده پلی پروپیلن

موارد مصرف پلی پروپیلن برحسب گریدهای مختلف آن به شرح زیر می باشد.

1-2) نوع تزریقی

۱. پلیمر همگن

در ساخت قطعات ماشین لباسشویی و ظرفشویی، قطعات اتومبیل، ورقه‌های پلاستیک، اسباب بازی، ظروف آشپزخانه، وسایل پزشکی، سرنگ، سرم، وسایل برقی خانگی و غیره.

۲. پلیمر غیر همگن

ساخت بطری مایعات، جعبه ابزار، انواع سبد و سطح و ظروف رنگ، چمدان، ظروف شفاف، جلد باطری ماشین و ظروف آشپزخانه.

2-2) نوع فیلم

۱. پلیمر همگن

جهت تولید صفحات کیسه‌ای در بسته بندی مواد غذایی و پوشش لباس و تسمه‌های بسته بندی

۲. پلیمر غیر همگن

جهت تولید صفحات کیسه‌ای با قدرت بالا در درجه حرارت پایین برای بسته بندی مواد غذایی و پوشش لباس، پوشش چسبنده روی سایر ورقه‌ها، نوار چسب و غیره.

3-2) نوع الیاف

از پلیمر همگن جهت تیه الیاف در ساخت کیسه و طناب و تهیه نخ جهت صنایع فرش بافی، موکت بافی، پارچه بافی و غیره.

4-2) نوع بادی

به طریقه قالب گیری جهت تولید لوله، صفحات پلاستیکی، بطری مواد غذایی و شیمیایی و اسباب بازی.

(3) موارد ایمنی

 	
پلی پروپیلن $(C_3H_6)_n$	نام ماده
گرانول سفیدرنگ	مشخصات ظاهری
گرد و غبار آن موجب سوزش مختصر می شود.	تماس با چشم
تماس مکرر با آن سبب سوزش مختصر می شود.	تماس با پوست
سبب سوزش سیستم تنفسی می شود.	تنفس
-	بلعیدن
تهویه مطبوع هوا، عینک ایمنی، لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی، ماسک	
چشم ها را با آب شستشو دهید.	چشم
فوراً لباسهای آلوده را در آورده و موضع را با آب و صابون شستشو دهید.	پوست
فرد مصدوم را به هوای آزاد برده و در صورت وجود سوزش، سریعاً به پزشک مراجعه کنید.	تنفس
-	بلعیدن
در محوطه با تهویه مناسب نگهداری شود.	
شرایط حمل و نقل و نگهداری	

(4) چکیده بازار عرضه و تقاضای پلی پروپیلن

- طی سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲ معادل ۲۵٪ از مجموع افزایش ظرفیت‌های پلی پروپیلن در منطقه خاورمیانه اتفاق خواهد افتاد.
- با توجه به رشد شدیدتر تقاضا نسبت به تولید در مناطق اروپای غربی و آمریکای شمالی، این مناطق از صادرکننده محض به واردکننده محض پلی پروپیلن تبدیل خواهند شد.
- در حال حاضر ظرفیت تولید پلی پروپیلن در ایران ۱۰۹۵ هزار تن در سال و تولید تنها ۷۰۳ هزار تن می باشد که ۶۴٪ ظرفیت اسمی می باشد که علت آن کمبود پروپیلن در کشور و دشواری واردات آن می باشد.
- این در حالیست که پیش بینی می شود میزان تقاضای پلی پروپیلن در کشور (صنایع تبدیلی و مصرف کننده پلی پروپیلن) در سال ۱۳۹۲ حداقل به ۱۱۵۰ هزار تن افزایش یابد در حالیکه مجموع ظرفیت‌های در حال ساخت پلی پروپیلن در کشور بسختی تکافوی این نیاز را خواهد داد ضمن اینکه بازار صادراتی پلی پروپیلن در کشورهای هدف صادرات و از جمله ترکیه به تنهایی بیش از ۱ میلیون تن در سال می باشد.