

	بازنگری گزارش مطالعات امکان‌سنجی و توجیه‌پذیری فنی و اقتصادی طرح زنجیره تولید پروپیلن (PDH/PP و ACN)	
--	--	--

معرفی محصولات

معرفی پروپیلن

پروپیلن یا پروپن یکی از مهمترین منومرها و مواد اولیه صنایع پتروشیمی و یکی از عمده‌ترین الفین‌های سبک محسوب می‌شود. این ماده یک ترکیب آلی اشباع نشده است که فرمول شیمیایی آن به صورت C_3H_6 است و بطور وسیعی در الکیلاسیون، پلیمریزاسیون و پیشرفت واکنش‌های اکتان به کار می‌رود. در ساختار شیمیایی پروپیلن یک پیوند دوگانه وجود دارد.

در حال حاضر پروپیلن غالباً به عنوان یک محصول جانبی از پالایش نفت خام و تولید اتیلن از طریق واکنش کراکینگ با بخار آب تولید می‌شود اگرچه پروپیلن به عنوان محصول اصلی واکنش نیز تولید می‌شود (نظیر تولید پروپیلن از واکنش هیدروژن‌زدایی از پروپان، تبدیل متانول به پروپیلن و غیره). این ماده عمدتاً به عنوان یک خوراک میانی در تولید انواع محصولات پتروشیمی استفاده می‌گردد که در این میان، بیشترین کاربرد پروپیلن (حدود ۶۵ تا ۶۸٪) در تولید پلی پروپیلن می‌باشد.

پروپیلن عموماً بی‌رنگ، دارای نقطه جوش پایین، اشتعال‌پذیر و ترکیب گازی بسیار فرار است و در آب، اتانول، اتر و اسید استیک حل می‌گردد. پروپیلن با توجه به کیفیت و خلوص معمولاً در سه گرید تولید و عرضه می‌گردد:

گرید پلیمری (PG) با درجه خلوص ۹۹/۵٪

گرید شیمیایی (CG) با درجه خلوص ۹۶-۹۰٪

گرید پالایشگاهی (RG) با درجه خلوص ۷۰-۵۰٪

مشخصات فیزیکی و ترمودینامیکی

پلی پروپیلن جسمی است جامد، بی‌رنگ و بی‌بو، 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 می‌شود.

پلی پروپیلن دارای سه نوع ایزومر فضایی به شرح ذیل می‌باشد:

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

Doc. Code: 140305-IIF-KPDC-FS-PDH/PP-02 14030715	صفحه ۱	Ver.: 04
---	--------	----------

	بازنگری گزارش مطالعات امکان‌سنجی و توجیه‌پذیری فنی و اقتصادی طرح زنجیره تولید پروپیلن (PDH/PP و ACN)	
--	--	--

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

Atactic: که بنیان های متیل بطور نامرتب روی زنجیره اصلی قرار گرفته‌اند.
 ایزومر ایزوتاکتیک قابل حل در هپتان نرمال جوشان نبوده ولی سایر ایزومرها محلول می‌باشند. از آنجا که نوع اتکتیک آن نامرغوب و بی ارزش می‌باشد همواره سعی شده تا نسبت پلیمر ایزوتاکتیک به کل پلیمر تولید شده، که به شاخص ایزوتاکتیک معروف است بیش از 96٪ باشد.

گرید های پلی پروپیلن

پلی پروپیلن در سه نوع

پلیمر همگن (Homopolymer)

پلیمر غیر همگن رندوم (Random Copolymer)

پلیمر غیرهمگن فشرده (Impact Copolymer)

تولید می‌شود که با تنظیم شاخص ذوب پلیمر (MFI) و وزن مولکولی آن در راکتورها می‌توان گریدهای مختلف پلیمر را تولید نمود. این محصولات را Reactor Grades می‌نامند. بعلاوه 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 می‌باشند که در جدول زیر برخی از این مشخصات آورده شده است.

جدول 1- مشخصات گریدهای مختلف پلی پروپیلن

خاصیات	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 ضربه‌ای	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

Doc. Code: 140305-IIF-KPDC-FS-PDH/PP-02 14030715	۲ صفحه	Ver. :04
---	--------	----------

	بازنگری گزارش مطالعات امکان‌سنجی و توجیه‌پذیری فنی و اقتصادی طرح زنجیره تولید پروپیلن (PDH/PP و ACN)	
--	--	--

خاصیات	واحد	تزریقی	فیلم	الیاف	بادی
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	-	-	-

بررسی بازار پروپیلن

عرضه و تقاضای جهانی پروپیلن

ظرفیت جهانی پروپیلن از ۱۳۷ هزار تن در سال ۲۰۱۹ به ۱۵۱ هزار تن در سال ۲۰۲۱ رسیده است که نشان دهنده افزایش ظرفیت در طول سه سال از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۱ می‌باشد. جدول میزان عرضه و تقاضا جهانی در سال‌های اخیر و پیش‌بینی تا سال ۲۰۲۶ را به تفکیک مناطق نشان می‌دهد.

جدول ۲- میزان عرضه جهانی پروپیلن به تفکیک مناطق (هزار تن)

	صادرات 2021	واردات 2021	تولید 2021	ظرفیت			
				2026	2021	2019	2016
ایالات متحده	529	535	15079	24211	23243	23323	22222
کانادا	535	5	771	1600	1075	1075	1075
مکزیک	0	323	265	900	840	840	845
مجموع	1064	863	16115	26711	25158	25238	24142
اروپای غربی	0	347	2613	3943	3943	3943	3973
اروپا مرکزی و شرقی	195	384	13571	17467	16627	17011	17081
CIS	302	280	1579	3148	2138	2029	1942
خاورمیانه	300	60	3510	5819	4001	3481	3287
آفریقا	355	0	9883	14022	12429	11935	11151
هند	0	124	1177	2753	1603	1643	1623
شمال شرقی آسیا	0	13	5902	10196	6652	6486	5092
چین	34	2536	42393	66353	47869	37094	30139
ژاپن	540	44	5587	6102	6102	6197	6313
کره جنوبی	1530	120	9199	11833	9917	9340	8084
تایوان	588	253	3354	3471	3471	3471	3471

	بازنگری گزارش مطالعات امکان‌سنجی و توجیه‌پذیری فنی و اقتصادی طرح زنجیره تولید پروپیلن (PDH/PP و ACN)	
--	--	--

0	0	0	30	30	30	30	سایر
2692	2953	60534	87789	67389	56132	48038	مجموع
520	404	8831	12841	10939	9369	8531	جنوب شرقی آسیا
5428	5428	123715	184689	151179	137266	124860	مجموع

در جدول زیر عرضه و تقاضا جهانی پروپیلن در سال ۲۰۱۱ و پیش بینی آن تا سال ۲۰۲۶ ارائه شده است.

جدول ۳- میزان عرضه جهانی پروپیلن طی سال های ۲۰۱۱-۲۰۲۶ (هزار تن)

سال	ظرفیت سالانه	نرخ عملیاتی	تولید	واردات	صادرات	مصرف
2011	103804	80	83347	4681	4681	82044
2012	105747	80	82244	4708	4708	84078
2013	109479	81	88617	5326	5326	88325
2014	112954	82	92283	5473	5473	91688
2015	119857	81	97535	5645	5645	97068
2016	124860	82	102142	5695	5695	101872
2017	129618	81	105568	5738	5738	105495
2018	134147	82	110065	5684	5685	109628
2019	137266	82	112987	6135	6135	113200
2020	143863	80	115075	5477	5477	116463
2021	151179	82	123715	5428	5428	123794
2022	159981	81	130215	4831	4831	130215
2023	168797	80	135372	4888	4888	135372
2024	174893	80	140741	4818	4818	140741
2025	179731	81	146201	4839	4839	146201
2026	184689	82	150989	4885	4885	150989

با توجه به جدول بالا، مجموع تولید پروپیلن از ۱۱۲ هزار تن در سال ۲۰۱۹ به ۱۲۳ هزار تن در سال ۲۰۲۱ رسیده است که نشان دهنده افزایش تولید در طول سه سال از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۱ می باشد همچنین پیش بینی می شود میزان تولید تا سال ۲۰۲۶ روند صعودی داشته و به ۱۵۰ هزار تن برسد. شکل زیر میزان ظرفیت، عرضه و نرخ عملیاتی پروپیلن جهان در سال های اخیر و پیش بینی تا سال ۲۰۲۶ را نشان می دهد.