

گزارش پژوهشی :

ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش اتیلن در ایران



انديشكده اقتصاد مقاومتی |

گروه انرژی |

اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

رهبر معظم انقلاب: علاج برون رفت از مشکلات کشور «اقتصاد مقاومتی» است.

معرفی اندیشکده اقتصاد مقاومتی

اندیشکده اقتصاد مقاومتی یک کانون تفکر با مأموریت «تصمیم سازی برای حل مسائل اقتصاد کشور در راستای تحقق اقتصاد مقاومتی» است که در سال ۱۳۹۵ فعالیت رسمی خود را آغاز نمود.

شناسایی شبکه مسائل در هر حوزه موضوعی، طراحی راهکار برای حل مسائل احصاء شده و هم‌اندیشی جهت ارزیابی و تدقیق آن، بررسی تجربیات جهانی، طرح مباحث در فضای نخبگانی و رسانه‌ای و پیگیری راهکارهای ارائه شده از دستگاه‌ها و مسئولین مرتبط به منظور اتخاذ تصمیمات لازم، از جمله فعالیت‌هایی است که در اندیشکده انجام می‌شود.

علاقه‌مندان می‌توانند از طریق سایت Mett.ir با اندیشکده اقتصاد مقاومتی در ارتباط باشند و نظرات، انتقادات و پیشنهادهای خود را در خصوص این گزارش و همچنین سایر فعالیت‌های اندیشکده، مطرح کنند.

ارزیابی الگوی توسعه زنجیره ارزش اتیلن در ایران

گروه موضوعی:	انرژی
نوع گزارش:	پژوهشی
شناسه:	۱۴۰۳۰۲۱۳۴
تاریخ انتشار:	۱۴۰۳/۰۲/۰۱
تهیه و تدوین:	میثم فتحی‌محب
مدیر مطالعه:	افشین غلامعلی پور
ناظر علمی:	محمد مهدی یزدانی
اظهار نظر کننده:	سعید نوری‌کرم

خلاصه مدیریتی

اتیلن یکی از محصولات پایه پتروشیمی است که به صورت مستقیم مصرف چندانی ندارد و برای تولید محصولات متنوعی از جمله انواع پلی اتیلن‌های سبک و سنگین، پلی وینیل کلراید^۱، پلی اتیلن ترفتالات^۲ به کار می‌رود. از این گاز به صورت مستقیم در بخش کشاورزی برای زودتر رسیدن میوه‌ها و جلوگیری از خرابی میوه‌های نارس، در صنایع خاص به عنوان مبرد و در فرآیندهای جوشکاری و برشکاری به عنوان گاز سوختی استفاده می‌شود.

اتیلن پس از آمونیاک بیشترین میزان تولید را در میان محصولات پایه پتروشیمی دارد. بسته به نوع خوراک، فناوری‌های متعددی برای تولید اتیلن وجود دارد، اما اصلی‌ترین روش تولید آن کراکینگ با بخار^۳ نفتا و اتان است. استفاده از روش‌های تبدیل زغال سنگ به الفین‌ها^۴ و تبدیل متانول به الفین‌ها^۵ از دیگر روش‌های تولید اتیلن هستند که بیش‌تر در چین رواج دارند. هیدروژن زدایی از اتانول هم یکی از روش‌های قدیمی تولید اتیلن است. همچنین در صورتی که اتانول از مسیر سبز تولید شده باشد، اتیلن تولیدی، اتیلن سبز است.

به صورت کلی می‌توان گفت که محرک اصلی بازار جهانی اتیلن، تولید پلی اتیلن است. سالانه نزدیک به ۵۴ درصد اتیلن جهان توسط صنعت پلی اتیلن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بین مابقی محصولات پایین دستی اتیلن، اتیلن اکسید، اتیلن دی کلراید و اتیل بنزن دیگر محصولات پرمصرف سبد پایین دستی اتیلن به شمار می‌آیند. صنایع مختلف از پلی اتیلن به دلیل برخورداری از ویژگی‌هایی همچون انعطاف پذیری، استحکام بالا، سبک بودن و مقاومت در برابر رطوبت استفاده می‌کنند. در واقع پلی اتیلن‌ها در صنایع مختلف از جمله بسته بندی مواد غذایی و نوشیدنی، تولید کیسه‌های مواد غذایی، اسباب بازی‌ها، روکش کابل‌های برق، بطری‌ها و لوازم خانگی کاربرد دارند.

میزان تولید هر یک از محصولات پایین دستی زنجیره ارزش اتیلن در نمودار زیر نشان داده شده است. مطابق نمودار زیر برخی از محصولات همچون پلی اتیلن سنگین، پلی اتیلن سبک خطی و پلی وینیل کلراید رشد بیش‌تری نسبت به دیگر محصولات این زنجیره خواهند داشت.

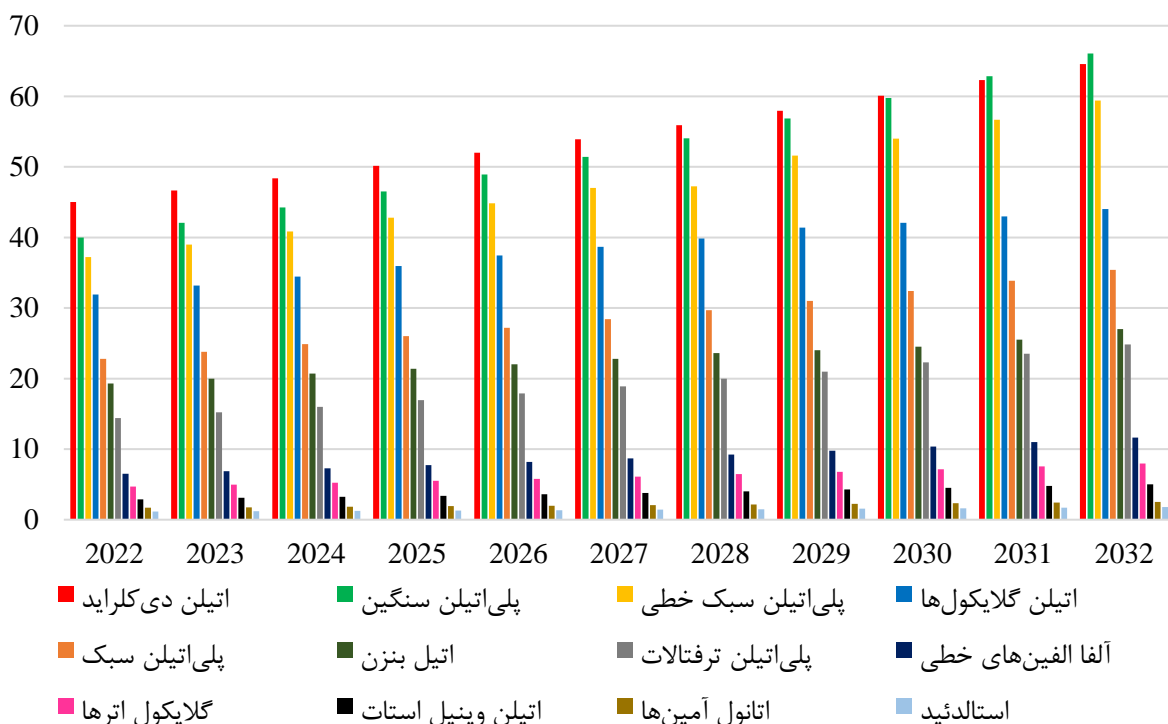
^۱ Polyvinyl Chloride (PVC)

^۲ Polyethylene Terephthalate (PET)

^۳ Steam Cracking

^۴ Coal to Olefins (CTO)

^۵ Methanol to Olefins (MTO)



برای تولید محصولات پایین دستی زنجیره ارزش اتیلن، در کشورها رویکردهای متفاوتی وجود دارد. برخی از کشورها به واسطه توسعه صنایع پایین دستی، محصولات متنوعی از زنجیره ارزش اتیلن را تولید می کنند اما برخی دیگر، تنها بر تولید پلیمرهای اتیلن تمرکز کرده و اتیلن مازاد خود را صادر می کنند.

در راستای ارزیابی الگوهای توسعه زنجیره ارزش اتیلن، کشورهای چین، آمریکا، آلمان، هلند، عربستان و هند در این گزارش مورد مطالعه قرار گرفته اند. بررسی موردی چین نشان می دهد که این کشور به دلیل نیاز گسترده به پلیمرهای اتیلن، همواره در تلاش بوده که میزان تولید اتیلن را افزایش دهد. چین از سال ۲۰۱۰ به توسعه واحدهای تبدیل زغال سنگ به الفین و تبدیل متانول به الفین پرداخته و ظرفیت ۱۰ میلیون تنی برای تولید اتیلن با استفاده از این واحدها ایجاد کرده است.

با این وجود، هنوز بخش زیادی از اتیلن تولید شده در چین در واحدهای کراکینگ با بخار نفتا تولید می شود. سهم خوراک اتان از اتیلن تولیدی چین ۵,۲ درصد، سهم نفتا ۷۴ درصد و سهم زغال سنگ و متانول ۲۰,۸ درصد است. این کشور که بیش تر اتیلن را صرف تولید پلیمرهای اتیلن می کند، در تلاش است با استفاده از خوراک نفتا، ظرفیت تولید اتیلن خود را تا سال ۲۰۲۵ به بیش از ۶۰ میلیون تن در سال برساند.

به صورت کلی بازده تولید اتیلن حاصل از کراکینگ نفتا بین ۲۹ تا ۳۴ درصد است؛ در حالی که کراکینگ اتان ۸۰ تا ۸۴ درصد اتیلن تولید می کند. با توجه به بازده بالای تولید اتیلن از اتان و رشد قابل توجه تولید اتان در آمریکا به واسطه کشف منابع شیل، کراکینگ اتان روشی مقرون به صرفه و کارآمدتر برای تولید اتیلن در آمریکا محسوب می شود. این کشور با توسعه واحدهای کراکینگ اتان، ظرفیت تولید اتیلن را از ۲۷ میلیون تن در سال



۲۰۱۳ به بیش از ۴۰ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ رساند. سبد محصولات زنجیره ارزش اتیلن در آمریکا تقریباً متنوع است و انواع محصولات پایین‌دستی اتیلن در این کشور تولید می‌شود. اما انواع پلی‌اتیلن‌های سبک و سنگین، پلی‌وینیل کلراید و اتیلن گلایکول بیش‌ترین سهم را از زنجیره ارزش اتیلن این کشور دارند.

سایر کشورهای بررسی شده نیز بر تولید پلیمرهای اتیلن تمرکز کرده‌اند. عربستان با ظرفیت تولید ۱۷,۷ میلیون تن اتیلن، سالانه نزدیک به ۹ میلیون تن پلی‌اتیلن تولید می‌کند؛ آلمان که بزرگ‌ترین تولیدکننده اتیلن اروپا است، حدود نیمی از ۴ میلیون تن اتیلن تولید شده را صرف تولید پلیمرهای اتیلن و مابقی را در زنجیره‌های شیمیایی و دارویی مصرف می‌کند. این کشور، حتی بخشی از اتیلن مورد نیاز خود را از کشورهای هلند و بلژیک تأمین می‌کند و با این راهبرد ارزش‌افزوده و درآمد ارزی قابل توجهی را برای خود ایجاد کرده است.

ایران ظرفیت تولید اتیلن را به شکل مناسبی توسعه داده و ۱۰ واحد پتروشیمی با مجموع ظرفیت ۷,۸ میلیون تن برای تولید اتیلن در ایران احداث شده است. بیش‌تر این واحدها اتیلن تولیدی خود را در راستای توسعه زنجیره ارزش مصرف و پتروشیمی‌هایی همچون کاویان، اتیلن مورد نیاز خط لوله اتیلن غرب را تأمین می‌کنند.

بخش زیادی از اتیلن تولید شده در کشور صرف تولید پلی‌اتیلن‌ها می‌شود لذا سبد محصولات پایین‌دستی اتیلن ایران متناسب با سبد محصولات جهانی نیست و در واقع تولید برخی از محصولات همچون پلی‌اتیلن ترفتالات کمتر از نیاز داخلی است. ظرفیت تولید پلی‌اتیلن‌ها در کشور ۴,۹ میلیون تن است که میزان تولید هر ساله بیش از ظرفیت اسمی بوده است. البته تمرکز بر تولید پلی‌اتیلن‌ها به صورت کلی غلط نیست. اما بهتر است توسعه زنجیره ارزش اتیلن، در ادامه متنوع‌تر شود و دیگر محصولات زنجیره ارزش اتیلن همچون پلی‌وینیل کلراید، پلی‌اتیلن ترفتالات، اتیل بنزن و استایرن مونومر نیز تولید شوند. تولید این محصولات علاوه بر رفع نیاز داخلی، جلوگیری از واردات، کاهش ارزی و ایجاد ارزش‌افزوده بیش‌تر، موجب تکمیل زنجیره ارزش دیگر محصولات پایه پتروشیمی همچون پروپیلن و بنزن می‌شود. به عبارت دیگر توسعه زنجیره ارزش اتیلن، باید مبتنی بر تکمیل و توسعه زنجیره ارزش دیگر محصولات پایه پتروشیمی همچون پروپیلن، بنزن و پارازایلن باشد. عمده محصولات زنجیره ارزش اتیلن که پلیمرهای اتیلن هستند، در کشور به شکل قابل توجهی توسعه پیدا کرده است اما محصولات میان‌دستی دیگر زنجیره‌های ارزش محصولات پایه پتروشیمی همچون اتیل بنزن، مغفول مانده و افزایش تولید آن‌ها نیازمند تولید و تخصیص اتیلن است.

در نهایت می‌توان گفت که متنوع‌سازی سبد محصولات پایین‌دستی اتیلن ضروری است. اما باید توجه داشت که این امر مبتنی بر سیاست صنعتی و توسعه صنایع پایین‌دستی باشد. در حقیقت توسعه صنعت پتروشیمی بدون توسعه صنایع پایین‌دستی آن راهبرد صحیحی نیست. ضمن این‌که محصولاتی همچون پلی‌اتیلن محصولات نهایی صنعت پتروشیمی هستند و صرفاً می‌توانند توسط صنایع تولیدکننده کالاهای مصرفی مورد استفاده قرار گیرند؛ در صورت عدم توسعه این صنایع، این محصولات باید صادر شوند.

فهرست مطالب

مقدمه.....	۱۳
فصل ۱. میزان عرضه و تقاضای جهانی فعلی و آتی برای محصولات زنجیره ارزش اتیلن.....	۱۴
۱-۱- پلی اتیلن.....	۲۱
۱-۱-۱- پلی اتیلن سنگین.....	۲۷
۲-۱-۱- پلی اتیلن سبک (LDPE).....	۳۴
۳-۱-۱- پلی اتیلن سبک خطی (LLDPE).....	۳۸
۲-۱- اتیلن اکسید.....	۴۳
۱-۲-۱- اتیلن گلایکول ها.....	۴۷
۲-۲-۱- اتانول آمین ها.....	۵۵
۳-۲-۱- گلایکول اترها.....	۵۸
۳-۱- اتیلن دی کلراید.....	۶۲
۱-۳-۱- پلی وینیل کلراید.....	۶۷
۲-۳-۱- اتیلن آمین ها.....	۷۴
۴-۱- اتیل بنزن.....	۷۶
۱-۴-۱- استایرن.....	۷۹
۵-۱- آلفا الفین های خطی.....	۹۵
۶-۱- اتیلن وینیل استات.....	۹۸
۷-۱- استالدئید.....	۱۰۱
فصل ۲. الگوی توسعه زنجیره ارزش اتیلن در کشورهای منتخب.....	۱۰۵
۱-۲- چین.....	۱۰۵
۲-۲- آمریکا.....	۱۱۰
۳-۲- آلمان.....	۱۱۴
۴-۲- هلند.....	۱۱۸
۵-۲- عربستان.....	۱۲۱
۶-۲- هند.....	۱۲۲
فصل ۳. روند مصرف و نحوه ی تأمین محصولات پایین دست زنجیره ارزش اتیلن.....	۱۲۵
۱-۳- واحدهای تولیدکننده اتیلن کشور.....	۱۲۸
۱-۱-۳- پتروشیمی بندرامام.....	۱۳۲
۲-۱-۳- پتروشیمی ایلام.....	۱۳۵
۳-۱-۳- پتروشیمی امیرکبیر.....	۱۳۷

- ۱۳۸..... ۳-۱-۴- پتروشیمی تبریز.....
- ۱۳۹..... ۳-۱-۵- پتروشیمی جم.....
- ۱۴۱..... ۳-۱-۶- پتروشیمی شازند.....
- ۱۴۲..... ۳-۱-۷- پتروشیمی مارون.....
- ۱۴۳..... ۳-۱-۸- پتروشیمی کاویان.....
- ۱۴۴..... ۳-۱-۹- پتروشیمی مروارید.....
- ۱۴۵..... ۳-۱-۱۰- شرکت پلیمر آریا ساسول.....
- ۱۴۷..... ۳-۲- میزان تولید محصولات پایین دست اتیلن.....
- ۱۵۲..... ۳-۳- واردات و صادرات محصولات زنجیره ارزش اتیلن.....
- ۱۵۲..... ۳-۳-۱- پلی اتیلن سبک.....
- ۱۶۴..... ۳-۳-۲- پلی اتیلن سنگین.....
- ۱۷۷..... ۳-۳-۳- پلی اتیلن سبک خطی.....
- ۱۸۲..... ۳-۳-۴- اتیلن گلایکول ها.....
- ۱۸۵..... ۳-۳-۵- پلی اتیلن ترفتالات.....
- ۱۸۷..... ۳-۳-۶- اتانول آمین ها.....
- ۱۹۰..... ۳-۳-۷- پلی وینیل کلراید.....
- ۱۹۵..... ۳-۳-۸- اتیلن وینیل استات.....
- ۱۹۷..... ۳-۳-۹- اتیل بنزن.....
- ۱۹۸..... ۳-۳-۱۰- پلیمرهای استایرن.....
- ۲۰۶..... ۳-۳-۱۱- آکریلونیتریل بوتادین استایرن (ABS).....
- ۲۰۸..... ۳-۴- طرح های در دست اجرای زنجیره ارزش اتیلن.....
- ۲۱۴..... ۴-۴- الگوی پیشنهادی توسعه زنجیره ارزش اتیلن در کشور.....
- ۲۱۴..... ۴-۱- الزامات توسعه زنجیره ارزش اتیلن.....
- ۲۱۵..... ۴-۱-۱- ارزیابی رویکردهای توسعه زنجیره ارزش اتیلن در جهان.....
- ۲۱۶..... ۴-۱-۲- تعیین میزان تقاضای محصولات.....
- ۲۱۸..... ۴-۱-۳- تنوع بخشی به سبد محصولات پایین دستی و تکمیل زنجیره اتیلن.....
- ۲۱۹..... ۴-۲- نقشه راه توسعه زنجیره ارزش اتیلن.....
- ۲۲۱..... ۵- نتیجه گیری و پیشنهادها.....
- ۲۲۶..... منابع.....

فهرست جداول

جدول ۱. واحدهای تولیدکننده اتیلن در ایران.....	۱۲۸
جدول ۲. واحدهای تولیدکننده محصولات پایین‌دستی زنجیره اتیلن.....	۱۴۷
جدول ۳. میزان واردات و صادرات پلی‌اتیلن سبک طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱.....	۱۵۳
جدول ۴. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۴۰۱.....	۱۵۳
جدول ۵. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۴۰۱.....	۱۵۴
جدول ۶. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۴۰۰.....	۱۵۵
جدول ۷. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۴۰۰.....	۱۵۶
جدول ۸. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۳۹۹.....	۱۵۷
جدول ۹. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۳۹۹.....	۱۵۸
جدول ۱۰. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۳۹۸.....	۱۵۸
جدول ۱۱. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۳۹۸.....	۱۵۹
جدول ۱۲. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۳۹۷.....	۱۶۰
جدول ۱۳. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۳۹۷.....	۱۶۱
جدول ۱۴. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۳۹۶.....	۱۶۲
جدول ۱۵. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سبک در سال ۱۳۹۶.....	۱۶۴
جدول ۱۶. میزان صادرات و واردات پلی‌اتیلن سنگین طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱.....	۱۶۴
جدول ۱۷. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۴۰۱.....	۱۶۵
جدول ۱۸. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۴۰۱.....	۱۶۷
جدول ۱۹. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۴۰۰.....	۱۶۷
جدول ۲۰. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۴۰۰.....	۱۶۸
جدول ۲۱. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۳۹۹.....	۱۶۹
جدول ۲۲. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۳۹۹.....	۱۷۰
جدول ۲۳. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۳۹۸.....	۱۷۰
جدول ۲۴. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۳۹۸.....	۱۷۲
جدول ۲۵. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۳۹۷.....	۱۷۲
جدول ۲۶. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۳۹۷.....	۱۷۴
جدول ۲۷. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۳۹۶.....	۱۷۴
جدول ۲۸. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سنگین در سال ۱۳۹۶.....	۱۷۶
جدول ۲۹. میزان واردات و صادرات پلی‌اتیلن سبک خطی طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱.....	۱۷۷
جدول ۳۰. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سبک خطی در سال ۱۴۰۱.....	۱۷۷
جدول ۳۱. مبادی وارداتی پلی‌اتیلن سبک خطی در سال ۱۴۰۱.....	۱۷۸
جدول ۳۲. مقاصد صادراتی پلی‌اتیلن سبک خطی در سال ۱۴۰۰.....	۱۷۸

- جدول ۳۳. مبادی وارداتی پلی اتیلن سبک خطی در سال ۱۴۰۰..... ۱۷۹
- جدول ۳۴. مقاصد صادراتی پلی اتیلن سبک خطی در سال ۱۳۹۹..... ۱۸۰
- جدول ۳۵. مبادی وارداتی پلی اتیلن سبک خطی در سال ۱۳۹۹..... ۱۸۰
- جدول ۳۶. مقاصد صادراتی پلی اتیلن سبک خطی در سال ۱۳۹۸..... ۱۸۱
- جدول ۳۷. مبادی وارداتی پلی اتیلن سبک خطی در سال ۱۳۹۸..... ۱۸۱
- جدول ۳۸. میزان واردات و صادرات اتیلن گلایکول ها طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۸۲
- جدول ۳۹. مقاصد صادراتی اتیلن گلایکول ها طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۸۲
- جدول ۴۰. مبادی وارداتی اتیلن گلایکول ها طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۸۴
- جدول ۴۱. میزان واردات پلی اتیلن ترفتالات طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۸۵
- جدول ۴۲. مقاصد صادراتی پلی اتیلن ترفتالات در سال ۱۴۰۱..... ۱۸۶
- جدول ۴۳. مبادی وارداتی پلی اتیلن ترفتالات در سال ۱۴۰۱..... ۱۸۶
- جدول ۴۴. میزان واردات و صادرات اتانول آمین ها طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۸۷
- جدول ۴۵. میزان واردات و صادرات دی اتانول آمین طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۸۷
- جدول ۴۶. مقاصد صادراتی اتانول آمین ها طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۸۸
- جدول ۴۷. مبادی وارداتی اتانول آمین ها طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۸۹
- جدول ۴۸. میزان واردات و صادرات پلی وینیل کلراید طی سال های ۱۳۵۸ تا ۱۴۰۱..... ۱۹۰
- جدول ۴۹. مقاصد صادراتی پلی وینیل کلراید در سال ۱۴۰۱..... ۱۹۱
- جدول ۵۰. مبادی وارداتی پلی وینیل کلراید در سال ۱۴۰۱..... ۱۹۲
- جدول ۵۱. مقاصد صادراتی پلی وینیل کلراید در سال ۱۴۰۰..... ۱۹۲
- جدول ۵۲. مبادی وارداتی پلی وینیل کلراید در سال ۱۴۰۰..... ۱۹۳
- جدول ۵۳. مقاصد صادراتی پلی وینیل کلراید در سال ۱۳۹۹..... ۱۹۴
- جدول ۵۴. مبادی وارداتی پلی وینیل کلراید در سال ۱۳۹۹..... ۱۹۴
- جدول ۵۵. واردات و صادرات اتیلن وینیل استات..... ۱۹۵
- جدول ۵۶. مبادی وارداتی اتیلن وینیل استات..... ۱۹۶
- جدول ۵۷. میزان صادرات و واردات اتیل بنزن طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۹۸
- جدول ۵۸. میزان واردات و صادرات پلی استایرن طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۱۹۸
- جدول ۵۹. مقاصد صادراتی پلی استایرن در سال ۱۴۰۱..... ۱۹۹
- جدول ۶۰. مبادی وارداتی پلیمرهای استایرن در سال ۱۴۰۱..... ۲۰۱
- جدول ۶۱. مقاصد صادراتی پلیمرهای استایرن طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰..... ۲۰۱
- جدول ۶۲. مبادی وارداتی پلیمرهای استایرن طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰..... ۲۰۴
- جدول ۶۳. میزان واردات و صادرات آکریلونیتریل بوتادین استایرن طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۱..... ۲۰۷
- جدول ۶۴. مقاصد صادراتی آکریلونیتریل بوتادین استایرن در سال ۱۴۰۱..... ۲۰۷
- جدول ۶۵. مبادی وارداتی آکریلونیتریل بوتادین استایرن در سال ۱۴۰۱..... ۲۰۸
- جدول ۶۶. طرح های در دست اجرای زنجیره ارزش اتیلن در کشور..... ۲۱۰

- جدول ۶۷. الگوی پیشنهادی توسعه زنجیره ارزش اتیلن ۲۲۰
- جدول ۶۸. واحدهای تولیدکننده اتیلن کشور ۲۲۴

فهرست اشکال

- شکل ۱. زنجیره ارزش اتیلن ۲۱
- شکل ۲. ساختار مولکولی انواع پلی اتیلن ۲۴
- شکل ۳. فرآیند هوستالن برای تولید پلی اتیلن سنگین ۲۸
- شکل ۴. فرآیند تولید پلی اتیلن ترفتالات ۵۱
- شکل ۵. فرآیند تولید اتیلن دی کلراید ۶۳
- شکل ۶. فرآیند تولید پلی وینیل کلراید از وینیل کلراید ۶۷
- شکل ۷. انواع فرآیند تولید پلی وینیل کلراید ۶۹
- شکل ۸. واحد آلکیلاسیون تولید اتیل بنزن ۷۷
- شکل ۹. ساختار مولکولی آلفا الفین ها ۹۵
- شکل ۱۰. نقشه جانمایی واحدهای تبدیل زغال سنگ و متانول به الفین در چین ۱۰۶
- شکل ۱۱. محل احداث کراکرهاي بخار آمریکا از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۲ ۱۱۲
- شکل ۱۲. خط لوله اتیلن آلمان، هلند، بلژیک ۱۱۸
- شکل ۱۳. فرآیند تولید پتروشیمی بندرامام ۱۳۴
- شکل ۱۴. فرآیند تولید الفین ها در پتروشیمی ایلام ۱۳۶
- شکل ۱۵. فرآیند تولید پتروشیمی امیرکبیر ۱۳۸
- شکل ۱۶. فرآیند تولید پتروشیمی تبریز ۱۳۹
- شکل ۱۷. فرآیند تولید پتروشیمی جم ۱۴۱
- شکل ۱۸. فرآیند تولید پتروشیمی شازند اراک ۱۴۲
- شکل ۱۹. فرآیند تولید پتروشیمی مارون ۱۴۳
- شکل ۲۰. فرآیند تولید الفین ها در پتروشیمی کاویان ۱۴۴
- شکل ۲۱. فرآیند تولید الفین ها و زنجیره ارزش آن ها در پتروشیمی مروارید ۱۴۵
- شکل ۲۲. فرآیند تولید الفین ها و زنجیره ارزش آن ها در پتروشیمی آریا ساسول ۱۴۷
- شکل ۲۳. الگوی تعیین تقاضای محصولات پایین دست پتروشیمی ۲۱۸

فهرست نمودارها

- نمودار ۱. میزان تولید و ارزش بازار اتیلن ۱۶
- نمودار ۲. میزان تولید، مصرف و ظرفیت اسمی اتیلن در مناطق مختلف جهان ۱۷
- نمودار ۳. میزان واردات و صادرات اتیلن در مناطق مختلف جهان ۱۸

۱۹. نمودار ۴. سبب محصولات پایین دستی اتیلن طی سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۳۵.....
۲۰. نمودار ۵. میزان مصرف اتیلن برای تولید هر یک از محصولات پایین دستی آن.....
۲۵. نمودار ۶. میزان تولید پلی اتیلن در جهان.....
۲۶. نمودار ۷. ارزش بازار پلی اتیلن.....
۲۹. نمودار ۸. سبب گریدهای پلی اتیلن سنگین.....
۳۰. نمودار ۹. میزان تولید و ارزش بازار پلی اتیلن سنگین.....
۳۱. نمودار ۱۰. میزان مصرف پلی اتیلن سنگین در صنایع پایین دستی طی سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۳۵.....
۳۲. نمودار ۱۱. میزان تولید، مصرف و ظرفیت اسمی پلی اتیلن سنگین در مناطق مختلف جهان در سال ۲۰۲۰.....
۳۴. نمودار ۱۲. میزان صادرات و واردات پلی اتیلن سنگین در سال ۲۰۲۰.....
۳۵. نمودار ۱۳. میزان مصرف پلی اتیلن سبک در تولید هر یک از گریدهای آن.....
۳۶. نمودار ۱۴. میزان تولید و ارزش بازار پلی اتیلن سبک.....
۳۷. نمودار ۱۵. میزان مصرف، تولید و ظرفیت اسمی پلی اتیلن سبک در مناطق مختلف جهان در سال ۲۰۲۰.....
۴۰. نمودار ۱۶. مصارف پلی اتیلن سبک خطی در بخش‌های پایین دستی.....
۴۱. نمودار ۱۷. ارزش بازار و میزان تولید پلی اتیلن سبک خطی.....
۴۲. نمودار ۱۸. میزان تولید، مصرف و ظرفیت اسمی پلی اتیلن خطی در مناطق مختلف جهان.....
۴۵. نمودار ۱۹. میزان مصرف اتیلن اکسید در صنایع پایین دستی.....
۴۶. نمودار ۲۰. میزان تولید و ارزش بازار اتیلن اکسید در جهان.....
۴۸. نمودار ۲۱. میزان تولید و تقاضای اتیلن گلایکول‌ها در جهان.....
۴۹. نمودار ۲۲. مصارف پایین دستی مونو اتیلن گلایکول.....
۵۲. نمودار ۲۳. میزان مصرف پلی اتیلن ترفتالات در صنایع پایین دستی.....
۵۳. نمودار ۲۴. میزان تولید و ارزش بازار پلی اتیلن ترفتالات.....
۵۴. نمودار ۲۵. ظرفیت اسمی، میزان تولید و میزان مصرف پلی اتیلن ترفتالات در مناطق مختلف جهان.....
۵۶. نمودار ۲۶. میزان مصرف اتانول آمین‌ها در صنایع پایین دستی.....
۵۷. نمودار ۲۷. میزان تولید و ارزش بازار اتانول آمین‌ها.....
۶۰. نمودار ۲۸. میزان تولید و ارزش بازار گلایکول اترها.....
۶۴. نمودار ۲۹. میزان مصرف اتیلن دی کلراید در صنایع پایین دستی.....
۶۵. نمودار ۳۰. میزان تولید و ارزش بازار اتیلن دی کلراید.....
۶۵. نمودار ۳۱. ظرفیت اسمی، میزان تولید و میزان مصرف اتیلن دی کلراید در سال ۲۰۲۰.....
۶۸. نمودار ۳۲. توزیع انواع پلی وینیل کلراید در سال ۲۰۲۲.....
۷۱. نمودار ۳۳. میزان مصرف پلی وینیل کلراید در صنایع پایین دستی.....
۷۲. نمودار ۳۴. میزان تولید و ارزش بازار پلی وینیل کلراید.....
۷۳. نمودار ۳۵. میزان تولید، مصرف و ظرفیت اسمی پلی وینیل کلراید در مناطق مختلف جهان.....
۷۵. نمودار ۳۶. توزیع مصارف اتیلن آمین‌ها در صنایع پایین دستی.....
۷۶. نمودار ۳۷. میزان تولید، مصرف و ظرفیت اسمی اتیلن آمین‌ها در مناطق مختلف جهان.....

- نمودار ۳۸. میزان تولید و ارزش بازار اتیل بنزن..... ۷۸
- نمودار ۳۹. میزان مصرف اتیل بنزن در مناطق مختلف جهان..... ۷۹
- نمودار ۴۰. میزان مصرف و ارزش بازار استایرن..... ۸۰
- نمودار ۴۱. ظرفیت اسمی تولید استایرن در مناطق مختلف جهان..... ۸۱
- نمودار ۴۲. تقاضای استایرن در مناطق مختلف جهان..... ۸۲
- نمودار ۴۳. صادرات و واردات استایرن..... ۸۳
- نمودار ۴۴. سبد محصولات پایین دست استایرن مونومر..... ۸۴
- نمودار ۴۵. میزان تولید، مصرف و ظرفیت اسمی پلی استایرن در مناطق مختلف جهان..... ۸۷
- نمودار ۴۶. میزان صادرات و واردات پلی استایرن در مناطق مختلف جهان..... ۸۷
- نمودار ۴۷. میزان تولید و ارزش بازار پلی استایرن..... ۸۹
- نمودار ۴۸. میزان مصرف ABS در صنایع..... ۹۰
- نمودار ۴۹. ظرفیت تولید اسمی ABS در جهان..... ۹۱
- نمودار ۵۰. میزان تولید و ارزش بازار آکریلونیتریل بوتادین استایرن..... ۹۲
- نمودار ۵۱. میزان مصرف آکریلونیتریل بوتادین استایرن در مناطق مختلف جهان..... ۹۳
- نمودار ۵۲. میزان مصرف آلفا الفین ها در صنایع پایین دستی..... ۹۶
- نمودار ۵۳. میزان تولید و ارزش بازار آلفا الفین های خطی..... ۹۷
- نمودار ۵۴. سبد محصولات زنجیره ارزش اتیلن وینیل استات..... ۱۰۰
- نمودار ۵۵. ارزش بازار و میزان تولید اتیلن وینیل استات..... ۱۰۱
- نمودار ۵۶. میزان مصرف استالدئید در صنایع پایین دستی..... ۱۰۲
- نمودار ۵۷. میزان تولید و ارزش بازار استالدئید..... ۱۰۳
- نمودار ۵۸. سهم هر یک از محصولات در سبد محصولات پایه پتروشیمی چین..... ۱۰۸
- نمودار ۵۹. میزان تولید اتیلن چین از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۲..... ۱۰۸
- نمودار ۶۰. پیش بینی تقاضای اتیلن در سناریوی کربن صفر چین طی سال های ۲۰۲۰ الی ۲۰۵۰..... ۱۱۰
- نمودار ۶۱. سبد محصولات پایه پتروشیمی در آمریکا..... ۱۱۱
- نمودار ۶۲. میزان تولید اتیلن در آمریکا (میلیون تن)..... ۱۱۳
- نمودار ۶۳. میزان تقاضای محصولات پایین دستی اتیلن در آمریکا..... ۱۱۴
- نمودار ۶۴. میزان تولید اتیلن و پلیمرهای آن در آلمان..... ۱۱۵
- نمودار ۶۵. میزان واردات پلیمرهای اتیلن در آلمان..... ۱۱۶
- نمودار ۶۶. سهم تولید هر یک از محصولات پتروشیمی در هلند..... ۱۱۹
- نمودار ۶۷. میزان تولید اتیلن هلند..... ۱۲۰
- نمودار ۶۸. سهم هر یک از خوراک های مصرفی صنعت پتروشیمی عربستان..... ۱۲۱
- نمودار ۶۹. کشورهای صادرکننده پلی اتیلن ترفتالات..... ۱۲۴
- نمودار ۷۰. ظرفیت تولید محصولات پایه پتروشیمی کشورهای منطقه غرب آسیا در سال ۱۴۰۰..... ۱۲۵
- نمودار ۷۱. میزان تزریق و مصرف اتیلن در خط لوله غرب کشور..... ۱۲۷

- نمودار ۷۲. سهم هر یک از واحدهای تولیدکننده اتیلن از تزریق اتیلن به خط لوله اتیلن غرب در سال ۱۴۰۰..... ۱۲۷
- نمودار ۷۳. میزان برداشت اتیلن هر یک از واحدها از خط لوله اتیلن غرب در سال ۱۴۰۰..... ۱۲۸
- نمودار ۷۴. ظرفیت تولید محصولات پتروشیمی بندر امام..... ۱۳۵
- نمودار ۷۵. میزان تولید، صادرات و فروش داخلی پلی اتیلن کشور طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰..... ۱۵۱
- نمودار ۷۶. ارزش فروش داخلی و صادراتی پلی اتیلن..... ۱۵۲
- نمودار ۷۷. ظرفیت اسمی تولید پلی اتیلن در ایران..... ۲۰۹
- نمودار ۷۸. ظرفیت تولید اتیلن گلایکولها در ایران..... ۲۱۰
- نمودار ۷۹. پیش‌بینی میزان تولید محصولات زنجیره ارزش اتیلن تا سال ۲۰۳۲..... ۲۱۶
- نمودار ۸۰. مقایسه سهم مقداری و سهم ارزشی محصولات پتروشیمی ایران..... ۲۱۸
- نمودار ۸۱. میزان تولید محصولات پایین‌دستی اتیلن در کشور..... ۲۲۲