



پلی اتیلن چیست ؟

پلی اتیلن از انواع پلیمرهای گرمانرم می باشد بدین معنا که این ماده با رسیدن به نقطه ذوب خود به حالت مایع و با رسیدن به نقطه انجماد به حالت جامد تبدیل می شود. پلی اتیلن سنتز شیمیایی اتیلن است که معمولاً از ترکیب نفت خام و گازهای طبیعی به وجود می آید. برخی از نام های غیر رسمی آن **polythene** یا **polyethylene** می باشد، علاوه بر این به اختصار **PE** نیز نامیده می شود. پلی اتیلن اکثراً در جهت ساخت ترکیبات پلاستیکی استفاده می شود تا به صورت خالص مورد استفاده قرار گیرد. این ماده با این که در طیف وسیعی از مصارف گوناگون استفاده شود .

پلی اتیلن ها خانواده ای از گرمانرم ها می باشند که از طریق پلیمریزاسیون گاز اتیلن (C_2H_4) 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 از ۶۰۰۰ 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.



انواع پلی اتیلن چیست ؟

طبقه بندی اتیلن ها بر اساس دانسیته آنها صورت می گیرد. که در مقدار دانسیته اندازه زنجیر پلیمر و نوع و تعداد شاخه های موجود در زنجیر دخالت دارد.

HDPE یا پلی اتیلن سنگین چیست ؟

این پلی اتیلن دارای زنجیر پلیمری بدون شاخه است. بنابراین نیروی بین مولکولی در زنجیره بالا و استحکام کششی آن بیشتر از بقیه پلی اتیلن ها است. شرایط واکنش و نوع کاتالیزور مورد استفاده در تولید پلی اتیلن سنگین HDPE موثر است. برای تولید پلی اتیلن بدون شاخه معمولاً از روش پلیمریزاسیون با کاتالیزور زیگلر - ناتا استفاده می شود. جهت تولید لوله پلی اتیلن برای کاربردهای تحت فشار از پلی اتیلن سنگین استفاده می شود

LDPE یا پلی اتیلن سبک چیست ؟

این پلی اتیلن دارای زنجیری شاخه دار است. بنابراین زنجیرهای LDPE نمی توانند بخوبی با یکدیگر پیوند برقرار کنند و دارای نیروی بین مولکولی ضعیف و استحکام کششی کمتری است این نوع پلی اتیلن معمولاً با روش پلیمریزاسیون رادیکالی تولید می شود از خصوصیات این پلیمر انعطاف پذیری و امکان تجزیه بوسیله میکرو ارگانی ها است. جهت تولید لوله پلی اتیلن مخصوص آبیاری و سایزهای ریز برخی تولید کنندگان از این نوع مواد استفاده میکنند که توصیه نمیشود

LLDPE یا پلی اتیلن خطی با دانسیته پایین چیست ؟

این پلی اتیلن یک پلیمر خطی با تعدادی شاخه های کوتاه است و معمولاً از کوپلیمریزاسیون اتیلن با آلکن ها بلند زنجیر ایجاد می شود.

MDPE یا پلی اتیلن با دانسیته متوسط است و در تولید لوله های پلاستیکی و اتصالات لوله کشی معمولاً از MDPE استفاده می شود. برخی تولید کنندگان از این نوع مواد برای تولید لوله پلی اتیلن جهت مصارف گازرسانی استفاده میکنند



کاربرد پلی اتیلن چیست ؟

پلی اتیلن کاربرد فراوانی در تولید انواع لوازم پلاستیک مورد استفاده در آشپزخانه و صنایع غذایی دارد. از LDPE در تولید ظروف پلاستیکی سبک و همچنین کیسه های پلاستیک استفاده می شود. LDPE در تولید ظروف شیر و مایعات و انواع



تاریخچه پلی اتیلن چیست ؟

کلمه پلیمر از کلمه یونانی (پلی) به معنای چند و (مر) به معنای واحد و یا قسمت بوجود آمده است . پلیمرها را اشتباهاً رزین ، آلاستومر و پلاستیک نیز می‌نامند. در حالی که پلاستیک تنها یک صفت است که برای مواردی به کار می‌رود که قابلیت تغییر شکل بر اثر فشار را دارا هستند و اغلب اشتباهاً به عنوان یک کلمه اصلی برای صنایع پلاستیک و تولیدات آن به کار می‌رود.

اولین بار کلمه پلیمر توسط شیمی دانی به نام رنالت در سال ۱۸۳۵، به کار رفت و اولین کاربرد تجاری مواد پلیمری در سال ۱۸۳۴ با کشف کائوچو آغاز شد. از این رو اولین پلاستیک مصنوعی با نام نیترات سلولز در سال ۱۸۶۲ کشف و در سال ۱۸۶۸ وارد بازار شد.

نایلون در سال ۱۹۳۸، پلی اتیلن در سال ۱۹۴۲، پلی پروپیلن در سال ۱۹۵۷، پلی بوتیلن در سال ۱۹۷۴ و پلیمرهای کریستال مایع برای ساخت اجزای الکترونیکی در سال ۱۹۸۵ رایج گردیدند.

پلیمرها به سه نوع پلیمرهای طبیعی ، طبیعی اصلاح شده و مصنوعی تقسیم می‌شوند. اولین پلاستیک‌های صنعتی مدرن حدود ۱۰۰ سال پیش رواج یافتند ولی در دهه‌های اخیر رشد فزاینده و گوناگونی در صنایع به وقوع پیوست .

حدود ۶۰ پلیمر بسیار مهم تاکنون به بازار عرضه شده که مشتقات آنها به بیش از ۲۰۰۰ مورد می‌رسد و کماکان در حال افزایش است. پلی اولفین‌ها پلیمرهای گرما نرم با خواص تقریباً مشابه و فرمولاسیون نزدیک به هم هستند که انواع معروف آنها پلی اتیلن‌ها، پلی پروپیلن‌ها و پلی بوتیلن‌ها می‌باشند که در صنایع لوله پلی اتیلن، کاربرد فراوانتری دارند.

منابع :

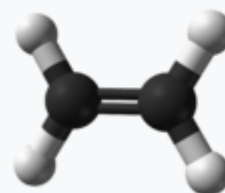
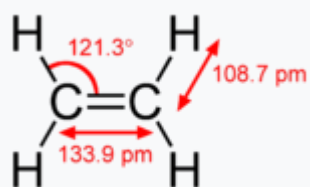
<http://www.polyethylene.ir>

<https://fa.wikipedia.org>



اتیلن

اتیلن



نام‌گذاری آیوپاک [توضیح]

Ethene

شناساگرها

۷۴-۸۵-۱ ✓	شماره ثبت سی‌ای‌اس
۶۳۳۵	باب‌کم
۶۰۸۵ ✓	کم‌اسپاندر
91GW059KN7 ✓	UNII
200-815-3	EC-number
C06547 ✓	KEGG
CHEBI:18153 ✓	ChEBI
۱۱۷۸۲۲CHEMBL ✓	ChEMBL
Image 1	جی‌مول-تصاویر سه بعدی
SMILES	

[نمایش]

[InChI](#)

[نمایش]

خصوصیات

C_2H_4	فرمول مولکولی
28.05 g/mol	جرم مولی
colorless gas	شکل ظاهری
$1.1, 1.178 \text{ kg/m}^3 \text{ at } 15 \text{ }^\circ\text{C gas}$ [11]	چگالی
$-169.2 \text{ }^\circ\text{C} (104.0 \text{ K } -272.6 \text{ }^\circ\text{F})$	دمای ذوب
$-103.7 \text{ }^\circ\text{C} (169.5 \text{ K } -154.7 \text{ }^\circ\text{F})$	دمای جوش
$3.5 \text{ mg/100 mL } (17 \text{ }^\circ\text{C})$ [12] 2.9 mg/L [12]	انحلال پذیری در آب
$1.2, 22 \text{ mg/L}$ [12]	انحلال پذیری در ethanol
1.2 good [12]	انحلال پذیری در diethyl ether
44	اسیدی (pKa)

ساختار

D_{2h}	شکل مولکولی
zero	گشتاور دوقطبی

ترموشیمی

$219.32 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$	آنتروپی مولار استاندارد S_{298}^\ominus
$+52.47 \text{ kJ/mol}$	آنتالپی استاندارد تشکیل $\Delta_f H_{298}^\ominus$

خطرات

Extremely flammable (F+)	طبقه بندی نیو
--------------------------	-------------------------------

	لوزی آتش
-136 °C	نقطه اشتعال
542.8 °C	دمای خودآتشگیری
ترکیبات مرتبط	
اتان	ترکیبات مرتبط
استیلن	
به استثنای جایی که اشاره شده‌است در غیر این صورت، داده‌ها برای مواد به وضعیت استانداردشان داده شده‌اند (در ۲۵ °C (۷۷ °F) ، ۱۰۰ kPa)	
(<input checked="" type="checkbox"/> بررسی) (<input checked="" type="checkbox"/> جست) / (<input type="checkbox"/> ؟)	
Infobox references	

اتیلن یا **اتن**، ساده‌ترین **هیدروکربن** غیر اشباع بوده و اولین عضو از گروه **آلکنها** می‌باشد. فرمول شیمیایی آن $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ بوده، بین دو اتم کربن پیوند دوگانه وجود دارد. به دلیل وجود این پیوند دوگانه، اتیلن **اینومر** صورت‌بندی ندارد، یعنی دو نیمه **مولکول** نمی‌توانند با چرخش حول پیوند دوگانه، صورت‌بندی خود را تغییر دهند.

اتیلن دارای ساختمان مسطح بوده، زاویه بین دو اتصال **کربن-هیدروژن**، ۱۱۷ درجه می‌باشد. یعنی مقداری بسته‌تر از زاویه ۱۲۰ درجه که برای هیبریداسیون sp^2 مناسب می‌باشد. اتیلن گازی بیرنگ و آتش‌گیر به‌شمار می‌رود و در ترکیب **نفت** و **گاز طبیعی** یافت می‌شود.

□

محتویات

- [۱ تاریخچه](#)
- [۲ روش‌های تولید](#)
- [۳ واکنش‌های شیمیایی مربوطه](#)
- [۴ کاربردها](#)
- [۵ نحوه شناسایی](#)
- [۶ منابع](#)

تاریخچه [ویرایش]

در سال ۱۷۹۵، اتیلن را گاز **اولفین** می‌نامیدند. اولین سنتز ترکیبات اتیلن (دی کلرو اتان) در سال ۱۷۹۵ توسط شیمیدان هلندی انجام شد. در اواسط قرن ۱۹ به علت اینکه $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ یک **هیدروژن** از $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ اتیل کم داشت، پسوندهای (ene از ریشه یونانی) به آخر اتیل اضافه کرده و

از آن به بعد گاز اولفین را اتیلن می‌نامند. تا سال ۱۸۵۲ در متون علمی واژه اتیلن استفاده می‌شد.

در سال ۱۸۶۶ «هافمن» شیمیدان آلمانی، سیستم نامگذاری هیدروکربنها را بر پایه **آلکان** بنا نهاد. در این سیستم، هر هیدروکربنی که از آلکان مربوطه دو هیدروژن کمتر داشت، **آلکن** با فرمول n_2C_nH و اگر چهار هیدروژن از آلکان مربوطه کم داشت **آلکین** $n-2C_nH$ نامیده می‌شود. طبق این نامگذاری، اتیلن به اتن تغییر نام یافت. انجمن بین‌المللی شیمیدانها در سال ۱۸۹۲ این نام را وارد نامگذاری **ایوپاک** کردند و از آن تاریخ تا امروز، این نام در متون علمی و کتاب‌های درسی و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد. جرم مولکولی این ترکیب $28/05$ گرم بر مول و چگالی آن $1/26$ گرم بر لیتر می‌باشد. قابلیت انحلال آن $ML250$ در یک لیتر آب صفر درجه است. نقطه ذوب آن $K41/04$ و نقطه جوش آن $K169/4$ و حد انفجارش $2/7$ تا 26% در هواست.

روش‌های تولید **[ویرایش]**

اتیلن در صنایع **پتروشیمی** با روش **کراکنگ** با بخار آب تولید می‌شود. در این فرایند هیدروکربنهای گازی و محلولهای سبک هیدروکربن حاصل از نفت به مدت بسیار کوتاه در دمای $750-950$ درجه سانتی‌گراد حرارت داده می‌شوند. عموماً در این واکنش هیدروکربنهای بزرگ به هیدروکربنهای کوچک شکسته شده، هیدروکربنهای **اشباع** با از دست دادن **هیدروژن** به هیدروکربنهای غیر اشباع تبدیل می‌شوند.

محصول این واکنش مخلوطی از انواع هیدروکربنهاست که اتیلن عمده‌ترین آن می‌باشد. مخلوط را به وسیله متراکم‌سازی و تقطیر جز به جز جداسازی می‌کنند. روش‌های دیگر، هیدروژن‌دار کردن استیلن با استفاده از **کاتالیزور** و آگیری از اتانول می‌باشد.

واکنش‌های شیمیایی مربوطه **[ویرایش]**

آلکنها به علت داشتن پیوند دوگانه در **واکنشهای افزایشی** شرکت می‌کنند. **هالوژنها** با اتیلن واکنش داده و تولید **هالو اتان** می‌کند. با افزودن آب به پیوند دوگانه **اتانول** تولید می‌شود، اما سرعت واکنش بدون حضور **کاتالیزگر** پایین می‌باشد. در حضور کاتالیزگرهای فلزی نظیر **پلاتین**، **نیکل** و ... و فشار بالا، اتیلن، هیدروژن‌دار شده، به اتان تبدیل می‌شود. اتیلن در حضور پراسیدها به اتواکسید که یک ترکیب حلقوی است تبدیل می‌شود. اتیلن در حضور رادیکالهایی که واکنش بسپارش را آغاز می‌کنند، به پلی اتیلن **پلیمریزه** می‌شود.

کاربردها **[ویرایش]**

اتیلن ماده اولیه مهم برای تولید بسیاری از ترکیبات آلی پر مصرف در صنعت به‌شمار می‌رود. اتیلن به صورت گسترده در صنعت **پلاستیک** مورد استفاده قرار می‌گیرد. اتیلن با **پلیمریزه** شدن، **پلی اتیلن** را تولید می‌کند که یک پلاستیک بسیار مهم است. با تکرار شدن، پیش ماده پلی وینیل کلرید (PVC) را تولید می‌کند. با ترکیب شدن، **بزن**، **اتیل بزن** ایجاد می‌کند که ماده اصلی **پلی استر** می‌باشد.

اتیلن، نوعی **هورمون گیاهی** است که باعث رسیدن **میوهها**، باز شدن **شکوفه ها** و **گلها** و همچنین ریزش برگ‌ها در **پاییز** می‌شود. به دلیل این خاصیت در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای جلوگیری از خراب شدن میوه‌هایی مانند سیب، گلابی و موز، در حمل و نقل یا انبار، آنها را کمی نارس می‌چینند و قبل از وارد کردن به بازار، تحت تأثیر اتیلن قرار می‌دهند تا رسیده شود.

نحوه شناسایی [ویرایش](#)]

اتیلن، رنگ قهوه‌ای محلول برم در [تتراکلرید کربن](#) را بی‌رنگ می‌کند و رنگ بنفش محلول سرد و رقیق [پرمنگنات پتاسیم](#) را از بین می‌برد و در نتیجه واکنش رسوبات قهوه‌ای MnO_2 حاصل می‌شود. در [اسید سولفوریک](#) سرد و غلیظ حل می‌شود

پلی اتیلن (به انگلیسی **Polyethylene**): از انواع پلیمرهای گرمانرم می باشد بدین معنا که این ماده با رسیدن به نقطه ذوب خود به حالت مایع و با رسیدن به نقطه انجماد به حالت جامد تبدیل می شود. پلی اتیلن سنتز شیمیایی اتیلن است که معمولاً از ترکیب نفت خام و گازهای طبیعی به وجود می آید. برخی از نام های غیر رسمی آن **polythene** یا **polyethylyne** می باشد، علاوه بر این به اختصار **PE** نیز نامیده می شود. پلی اتیلن اکثراً در جهت ساخت ترکیبات پلاستیکی استفاده می شود تا به صورت خالص مورد استفاده قرار گیرد. این ماده با این که در طیف وسیعی از مصارف گوناگون استفاده می تواند برای انسان و محیط زیست نیز آسیب رسان باشد . پلی اتیلن از نفت حاصل می شود. تقریباً هر ۱.۷۵ کیلوگرم نفت خام یک کیلوگرم پلی اتیلن سنگین تولید می کند که این پلی اتیلن سنگین قابلیت بازیافت را دارد. و باید گفته شود که عمومی ترین و پرمصرف ترین و شاید اولین نوعی از پلاستیک ها که به وجود آمد پلی اتیلن سنگین (**HDPE**) بود. زنجیره مولکولی در این نوع پلیمر، فشرده است که همین عامل، باعث افزایش دانسیته آن میشود. لذا انعطاف پذیری به شدت کاهش مییابد. این نوع پلیمر گرچه مقاومت ضربه ای کمتری نسبت به پلی اتیلن سبک دارد اما مقاومت آن در برابر مواد شیمیایی همانند مقاومت آن در برابر تنشهای شکننده محیطی خوب است. لذا از این نوع پلیمر در انواع محصولات تجارتي مانند ظروف نگهدارنده سوخت، صندلی های مورد استفاده در فضای باز، اسباب بازیها، جامه دانهها، لوله های انتقال آب فشار قوی، لوله انتقال فاضلاب و مجراها استفاده می شود. نوعی دیگر از پلی اتیلن با دانسیته بالا با نام (**UHMWPE**) وجود دارد که البته در حجم کمتری متداول است. این نوع پلیمر، سخت تر و سفت تر از سایر انواع پلی اتیلن است. چگونگی تولید: پلی اتیلن (**PE**) با پلیمریزاسیون گاز اتیلن، تحت فشار و دمای بالا و در حضور کاتالیست تولید می شود. در طول واکنش مولکول های اتیلن به صورت زنجیره هایی به طول ۵۰ تا ۵۰۰۰۰ واحد (مونومر) تبدیل می شوند و گاز اتیلن به یک ماده جامد سفید رنگ تغییر حالت می دهد. پر کاربرد ترین کاتالیزور برای تولید پلی اتیلن زیگلر ناتا (**Zigler Natta**) می باشد که ترکیبی از آلکیل های آلومینیوم و هالید های تیتان است. مهم ترین ویژگی های ذاتی پلی اتیلن های تجاری برای کاربردهای اصلی عبارتند از: ۱: (چگالی **MFI ۲**) یا نمایه مذاب (۳) توزیع وزن مولکولی انواع پلی اتیلن: ضمن انجام واکنش پلیمریزاسیون، تعدادی شاخه جانبی نیز در طول زنجیره اصلی ایجاد می شود که تفاوت تعداد و طول این زنجیره های جانبی باعث و به وجود آمدن چند نوع پلی اتیلن می شود که در زیر به آنها اشاره می کنیم ۱۰. (پلی اتیلن با تراکم بالا) (پلی اتیلن سنگین یا پلی اتیلن نرم) ۲. (پلی اتیلن با تراکم پایین) (پلی اتیلن سبک یا پلی اتیلن سخت) ۳. (پلی اتیلن نیمه متراکم) (پلی اتیلن سبک خطی) ۴. (پلی اتیلن با دانسیته متوسط ۵) پلی اتیلن با وزن مولکولی بسیار بالا معایب و مزایای پلی اتیلن ها به طور کلی: مزایا: ۱: (قیمت پایین ۲) خواص الکتریکی مطلوب ۳) مقاومت شیمیایی بالا ۴) شفافیت مناسب در فیلم های نازک ۵) بدون بوی زننده و سمیت ۶) نفوذ ناپذیری خوب در برابر آب در هنگام استفاده در بسته بندی و در کاربردهای کشاورزی و ساختمانی معایب: ۱: (مورد اکسیداسیون قرار می گیرد ۲) در حالت توده، کدر می شود ۳) ظاهر شبیه به پارافین دارد ۴) مقاومت کم در مقابل خراشیدن