تقدیم به شما از طرف سایت

علوم سرا

[www.Oloomsara.com](http://www.Oloomsara.com)

[www.Oloomsara.ir](http://www.Oloomsara.ir)

بزرگترین و بروز ترین مرجع دانلود رایگان

« قرار دادن پروژه ها و مقالات شما با ذکر نام شما در سایت جهت استفاده دیگر پژوهشگران »

* دانلود رایگان مقالات ، پروژه ها و تحقیقات دانشجویی در قالب word ، pdf و powerpoint
* دانلود رایگان نمونه سوالات ترمی پیام نور با پاسخنامه تستی و تشریحی
* دانلود رایگان نمونه آزمون های ورودی فراگیر پیام نور
* دانلود رایگان آزمون های سراسری ، آزاد ، علمی کاربردی و ...
* دانلود رایگان آزمون های استخدامی سایر ارگان رسمی
* دانلود جدید ترین مقالات و کتابهای انگلیسی
* جدید ترین اخبارهای علمی و دانشگاهی
* دانلود رایگان جزوات دانشگاه های مختلف کشور
* دانلود رایگان E-BOOK در زمینه های مختلف
* دانلود جدیدترین نشریات معتبر بین المللی

امید که با [علوم سرا](http://www.oloomsara.com)  قسمتی از نیازهای علمی شما پژوهشگران مرتفع گردد.

**منتظر سرویس های جدید** [**علوم سرا**](http://www.oloomsara.com) **باشید .**

**مقدمه**

پلاستيك ها گروهي از مواد غذايي هستند كه به گروه بزرگتري موسوم به بسپارها تعلق دارند. بسپار مولكول غول آسايي است كه از هزاران مولكول كوچكتر تشكيل شده است، اين مولكول هاي كوچك اين خاصيت منحصر به فرد را دارند كه مي توانند با هم تركيب شده مولكول هاي بزرگ به وجود آورند. مولكول هاي داراي اين خاصيت تكپار و فرآيند تركيب آنها براي ايجاد مولكول هاي غول آسا بسپارش نام دارد. اين لغت از دو بخش «پار» به معني تكه، و «بس» به معني بسيار گرفته شده است. بنابراين، تكپار به معني يك تكه و بسپار به معني تعداد بسياري تكه مي باشد. بعضي بسپارها از دهها هزار تكپار تشكيل شده اند، اين تعداد به نوع بسپار و آنچه توليد كننده مي خواهد بستگي دارد. قبل از بررسي پلاستيك ها بايد اين مولكول هاي بزرگ موسوم به بسپار را بررسي كنيم.

بسپارها در واقع دو دسته اند، بسپارهاي طبيعي و بسپارهاي مصنوعي. اگر تمام توان كارخانه هاي سازنده بسپارهاي دنيا «كه كم نيستند و مقادير زيادي بسپار توليد مي كنند» را روي هم بگذاريم توليدشان در مقابل بسپارهايي كه مادر طبيعت مي سازد ناچيز است. اين بسپارهاي طبيعي عبارتند از سلولز «بخش اصلي چوب، گياهان و پنبه كه تقريباً سلولز شكل خالص است» چرم، پشم، ابريشم و پوست. سلولز چوب تقريباً ماده اصلي كاغذ و محصولات كاغذي مثل مقواست. مي بيند كه بسپارها و فرآورده هاي آنها چقدر در ساختن بناها، لباس و ديگر مايحتاج جامعه به كار مي روند.

**انواع بسپارهاي مصنوعي**

بسپارهاي مصنوعي را نيز مي توان به دو بخش تقسيم كرد: لاستيك ها و پلاستيك ها. گرچه خيلي ها ادعا مي كنند كه لاستيك در واقع يك پلاستيك گرماسخت (Thermoset) است كه بعداً تعريف خواهد شد، ولي جامعه قبول دارد كه لاستيك و پلاستيك دو مادة متفاوت هستند. البته مي دانيد كه پلاستيك هايي هستند كه خاصيت كشساني دارند «يعني مي توان بخشي از آنها را كشيد و رها كرد تا به اندازه اول برگرداند و به لاستيك شباهت دارند.

**بسپارش**

فرآيند بسپارش فرآيند بسيار ويژه اي است كه در آن تنها چند تركيب موسوم به تكپار شركت دارند. اين فرآيند شيميايي ويژه، اين تكپارها را به هم پيوند داده مولكول جديدي به وجود مي آورد كه در آن تكپار تكرار شده است. بياييد با بررسي متداول ترين تكپار، اتيلن، چگونگي واكنش آن را بررسي كنيم. فرمول مولكولي اتيلن C2H4 است و فرمول ساختماني زير را دارد.

H

H

C

C

H

H

آنچه اتيلن و ديگر تكپارها را از بقيه تركيب ها متمايز مي كند اين است كه تحت شرايط خاصي از دما، فشار و افزودن مواد شيميايي خاصي براي شروع و كنترل آهنگ فرآيند براي آنها اتفاق خاصي رخ مي دهد. با بسپارش اين تكپار پيوند دوگانة مشخصه آلكن دستخوش تغيير بزرگي مي شود. به جاي اين كه هر دو پيوند بشكند، چيزي كه در احتراق رخ مي دهد، «تكپارها در شرايط معمولي مي سوزند» تنها يك پيوند شكسته و دو الكترون پيوند شكسته شده به لايه آخر اتم هاي كربن رفته، هر اتم كربن يك الكترون زوج نشده پيدا مي كند. براي تمام مولكول هاي شركت كننده در واكنش همين اتفاق رخ مي افتد. مي دانيم كه مولكولي با الكترون هاي زوج نشده بسيار ناپايدار است، بنابراين مي توان اين مولكول ها را رايكال هاي آزاد به حساب آورد. چون تمام اين مولكول ها آمادة واكنش اند و تنها چيزي كه مي توانند با آن واكنش كنند راديكال هاي آزاد مشابه خودشان است، با مولكول هاي مشابه تركيب مي شوند. در فرآيند بسپارش اين واكنش به دقت كنترل مي شود، به نحوي كه تمام تكپارها با هم به راديكال آزاد تبديل نشوند بلكه اين عمل با آهنگ كنترل شده اي انجام شود. اگر اين فرآيند كنترل نشده انجام شود، حاصل، انفجار مخربي موسوم به «فرار بسپارش» خواهد بود.

در فرآيند كنترل شده، بسپارش با آهنگ تعيين شده توسط مهندس شيمي پيش مي رود، تا بسپاري با خواص مطلوب به دست آيد.

با شكست پيوند دوگانه، دو الكترون زوج نشده در دو طرف اتم هاي كربن قرار مي گيرد و شكل ساختماني زير به وجود مي آيد.

H

H

C

C

H

H

براي اين كه در حمل و نقل تكپارها انفجار فرار بسپارش رخ ندهد، با تكپارها ماده اي موسوم به بازدارنده مخلوط مي شود كه از شروع بسپارش جلوگيري مي كند. اگر بازدارنده به تكپار افزوده نشود يا پس از افزودن در طي يك وضعيت اضطراري تبخير شود، احتمال بسپارش آني تمام تكپارهاي موجود در تانك وجود دارد و وضعيت بسيار خطرناكي پيش مي آيد. تكپارها با هم واكنش انجام داده انرژي حرارتي آزاد مي كنند، اين حرارت سرعت واكنش را زياد مي كند و واكنش به سرعت از كنترل خارج شده انفجاري شبيه BLEVE پيش مي آيد. بسياري از تكپارها گازهايي هستند كه به سادگي مايع مي شوند، بنابراين به هر حال در معرض BLEVE هستند. به هر حال انفجار حاصل، هر اسمي كه برايش بگذاريد، تمام افراد واقع در منطقه خطر را مي كشد و خطرات مالي فراواني به بار مي آورد.

**دسته بندي پلاستيك ها**

پلاستيك ها به دو گروه بزرگ تقسيم مي شوند: ترموپلاستيك ها يا پلاستيك هاي گرمانرم و ترموست ها يا پلاستيك هاي گرماسخت. ترموپلاستيك ها طبق تعريف پلاستيك هايي هستند كه با اعمال حرارت و فشار ساخته مي شوند و پس از ساخته شدن مي توان با استفاده از حرارت و فشار آنها را تغيير داد. يعني اگر سازنده اي كه با اعمال حرارت و فشار پودر، يا رزين هاي پلاستيك را به شكل خاصي درآورده (به كمك دستگاه هايي به نام اكسترودر يا ريخته گري تزريقي يا دستگاه هاي ديگر) اگر از ساخته خود راضي نباشد مي توان آن را آسياب كرده و با اعمال فرآيندي مشابه آن را به شكلي جديد درآورد. بسته به نوع ترموپلاستيك مي توان اين كار را دو يا سه يا چند بار تكرار كرد.

ولي ترموست را فقط يك بار مي توان با اعمال حرارت و فشار شكل داد. اگر به اين محصول دوباره حرارت اعمال شود تجزيه مي شود و حتي ممكن است بسوزد. ترموپلاستيك يا ترموست بودن يك پلاستيك به خواص شيميايي تكپار و فرآيند بسپارش هستند كه هر دو نوع را دارند مثل پلي استر كه هم پلي استر ترموپلاستيك وجود دارد و هم پلي استر ترموست. پلي اتيلن ها، پلي پروپيلن ها، پلي استايرن ها، پلي وينيل كلريدها، پلي اورتان ها، پلي استرها، اكريليك ها، پلي آميدها، سلولزي ها و فلوئور و پلي مرها از ترموپلاستيك ها هستند «پلي اورتان ترموست هم وجود دارد.» آلكيدها، فنوليك ها، اپوكسي ها، و پلاستيك هاي اوره- فرمالدئيد از پلاستيك هاي ترموست هستند.

**ترموپلاستيك ها**

فعلاً ترموپلاستيك ها بزرگترين گروه پلاستيك ها هستند. تمام پلاستيك هاي متداول كه با نامشان آشناييد و پلاستيك هاي مهندسي همه از اين دسته اند. پلاستيك هاي مهندسي آنهايي هستند كه براي كاري غير از بسته بندي يا تزئيني تهيه شده اند و مي توانند فشار را تحمل كنند، بعضي از اين پلاستيك ها در ساختن چرخ، چرخ دنده و ديگر بخش هاي كاري دستگاه ها به كار مي روند.

براي شناخت ترموپلاستيك ها بايد از خواص شيميايي آنها اطلاع داشته باشيد. البته لازم نيست كه يك شيميدان بسپارها يا مهندس پلاستيك شويد، ولي دانستن اين كه بسپارها از چه ساخته شده اند كمك بزرگي است. ماده اوليه اساسي ترموپلاستيك ها تكپارها هستند، مولكول هاي كوچكي كه با خود واكنش كرده، به هم متصل شده و زنجيرهاي طولاني به وجود مي آورند. تكپارها بسيار فعال و گاهي اوقات بسيار ناپايدارند، مواد خطرناكي كه بايد با دقت با آنها رفتار كرد. تحت شرايط مناسب دما و فشار و در حضور فعال كننده، ماده اي كه براي غلبه بر بازدارنده اضافه شده به تكپار «براي جلوگيري از بسپارش ناخواسته و زود هنگام» به كار مي رود، و در بعضي موارد يك كاتاليزور مولكول هاي تكپار به هم زنجير شده و يك مولكول بزرگ زنجير به وجود مي آورند. كاتاليزور ماده است كه براي سرعت دادن به يك وانكش به كار مي رود ولي خود در واكنش شركت ندارد. مهندس شيمي مي داند كه با تغيير درجه حرارت و فشار و زماني كه مواد در راكتور قرار دارند مي تواند تغييراتي در بسپار ايجاد شده به وجود آورد. مثلاً يك كارخانه مي تواند با تغيير اندكي در وسائل و فرآيند خود پلي اتيلن كم چگال خطي (LLDPE)، پلي اتيلن كم چگال (LDPE) پلي ايتلن با چگالي بالا (HDPE)، پلي اتيلن با چگالي بالا و مولكول سنگين (HMWHDPE) و پلي اتيلن با موكول هاي فوق سنگين (VHMWPE) به وجود آورد. تمام اين بسپارها از يك تكپار اتيلن (اتن)، به وجود مي آيند ولي پلاستيك هاي با خواص بسيار متفاوت هستند. انواع پلي اتيلن (PE) را مي توان براي مقاصد بسيار متنوعي به كار برد، يعني هر يك خواسته هاي متفاوتي را برآورده مي كنند.

تمام پلي اتيلن هاي برشمرده در بالا از يك تكپار، اتيلن، ساخته مي شوند، با شروع از اتيلن تنها فقط مي توان از پلي اتيلن ساخت. پس هر ترموپلاستيك، تكپار مخصوص به خود دارد. تكپار پلي پروپيلن، پروپيلن «پروپن»، و تكپار پلي استايرن، استايرن است. براي ساختن پلي وينيل كلريد بايد از تكپار وينيل كلريد (VCM) استفاده كرد؛ براي ساختن پلاستيك هاي ABS سه تكپار اكريلونيتريل، بوتادي ان و استايرن لازم است. بعضي ديگر از پلاستيك ها نيز به بيش از يك تكپار احتياج دارند، و آنها ممكن است طبق تعريف ما تكپار به حساب نيايند. براي مثال در ساختن بعضي ترموپلاستيك هاي پلي اورتان براي تشكيل بسپار، ايزوسيانات و پلي ان «نوعي الكل» لازم است؛ بعضي پلي استرهاي ترموپلاستيك ممكن است براي تشكيل پلي اتيلن ترفتالات (PET)، پلي اتيلن گليكول و اسيد ترفالات بخواهند. بسپار به هر صورت و با هر تكپاري ساخته شده باشد، در صورتي كه قابليت بازسازي با اعمال گرما و فشار مجدد داشته باشد، ترموپلاستيك خوانده مي شود.

**ترموپلاستيك هاي خاص**

**1- اكريلونيتريل- بوتادي ان- استايرن (ABS)**

اين يك، سه بسپار (بسپار متشكل از بسپارش سه تكپار متفاوت) ترموپلاستيك است كه بسته به نوع محصول نهايي خواسته شده نسبت تكپارهايش را تغيير مي دهند. اين پلاستيك بسيار سختي است كه در كارهاي خشن كاربرد دارد. ABS در ساخت بخش هاي سازه اي مانند قايق هاي كوچك، تلفن، يخچال و ديگر وسائل خانگي، كالاهاي بهداشتي، لوله، ابزارهاي قدرتي و بخش هاي هواپيما به كار مي رود. اگر خواصي لازم باشد كه نتوان با تغيير نسبت سه تكپار به آنها دست يافت، مواد ديگري به ترموپلاستيك افزوده مي شود. در اين صورت مادة ترموپلاستيكي حاصل يك ماده مركب خوانده مي شود. اين مطلب نه تنها براي ABS كه براي تمام ترموپلاستيك ها صادق است. ABS مي تواند خواص افزايشي چون اطفاء شعله، رنگ و ضد اكسايش پيدا كند. متأسفانه ABS نمي تواند هواي آزاد را تحمل كند، بنابراين كاربردهاي فضاي آزاد آن محدود است، مگر اين كه لايه نازكي از يك مادة مقاوم در مقابل هوازدگي بر روي آن كشيده شود.

ABS را مي توان به روش اكستروژن از قالب بيرون آورد «خمير كردن و آن را در قالب ريختن» يا آن را به صورت تزريقي شكل داد «به داخل يك قالب بسته تزريق كردن». ABS را معمولاً به صورت ورقه هاي صاف قالب ريزي و بيرون آورده و سپس با گرم كردن و فشار به شكل دلخواه در مي آورند. ABS را مي توان با ديگر ترموپلاستيك ها مخلوط كرد و خواصي چون مقاومت در مقابل شعله و افزايش قدرت به آن داد.

**2- استال**

اين ترموپلاستيك زماني يك ترموپلاستيك مهندسي به شمار مي آمد ولي اكنون به عنوان يك ترموپلاستيك تزييني كه مي تواند كارا هم باشد مورد قبول قرار گرفته است. يك ترموپلاستيك بلورين است كه مي تواند بسيار سخت باشد، مقاومت شيميايي خوب، سختي و خواص الكتريكي مناسبي دارد. استال يك بسپار فرمالدئيد است و به همين دليل ترموپلاستيك مهندسي خوبي به شمار مي رود. مي توان آن را به صورت اكستروژن، تزريقي و يا با دميدن هوا قالب ريزي كرد. قالب ريزي با دميدن هوا فرآيندي است كه در آن يك لولة توخالي از پلاستيك داغ به داخل قالب برده شده و با دميدن هوا شكل قالب به خود مي گيرد. از اين فرآيند براي ساختن محفظه هاي ائروسل، خودكار، فندكهاي گازي و اسباب بازي استفاده مي شود.

**3- اكريليك**

انواع مختلفي ترموپلاستيك اكريليك وجود دارد، ولي محبوبترين، و در نتيجه متداول ترين آنها بسياري بر اساس تكپار متيل متاكريلات، يعني پلي متيل متاكريلات يا PMMA است. اين ترموپلاستيك خواص اپتيكي و هوازدگي خوبي دارد، در مقابل حرارت و بسياري مواد شيميايي مقاوم است و هدايت الكتريكي كمي دارد. اكريليك ها به خاطر خواص فوق العاده خوب اپتيكي و هوازدگي، جنس مناسبي براي جانشيني شيشه در تابلوها هستند. اكريليك ها را مي توان به صورت اكستروژن يا تزريقي شكل داد ولي اكثر آنها به صورت مايع بر روي تسمه نقاله ريخته شده يا بين صفحات شيشه اي به صورت ورق در مي آيد، سپس به صورت خلاء يا فشاري شكل داده مي شود. تابلوها، كالاهاي بهداشتي، شيشه هاي ساختماني، عدسي هاي نوردهي خودكار و ابزارهاي نوري با اكريليك ها ساخته مي شوند.

**4- سلولزي ها**

ترموپلاستيك هاي سلولزي در واقع گروهي از ترموپلاستيك ها هستند كه با هم از لحاظ آرايش اساسي بسپارهايشان تفاوت دارند. نقطة شروع اين مواد، بسپار طبيعي آنها، يعني سلولزي است كه در ابتداي فصل در موردش صحبت كرديم. البته اين مواد از لحاظ خواص فيزيكي آن قدر شباهت دارند كه آنها را با هم بررسي مي كنيم. آنها شفاف اند، از لحاظ الكتريكي عايق خوبي هستند، سطح سختي دارند كه در مقابل خشن مقاوم است، مشخص انتقال بخار آنها متوسط است.

سلولز نيترات، پلاستيكي با پايداري ابعادي خوب ولي پايداري در مقابل حرارت و نور بد، از سلولزيهاست. بسيار قابل اشتغال است، مگر اين كه به نحو مناسب پايدار شده باشد. از كاربردهاي آن مي توان خط كش T، نقاله و ديگر وسائل نقشه كشي، قابل عكش و تزيين وسائل موسيقي را برشمرد.

اتيل سلولز تركيبي دارد كه به آن قدرت مقاومت در برابر حرارت و ضربه را مي بخشد. اين ماده سخت و تا حدي انعطاف پذير بوده، سختي آن در دماهاي پايين بي نظير است. در ساختن بدنه وسائل الكتريكي خانگي، وسائل اطفاء حريق و بدنة چراغ قوه كاربرد دارد.

سلولز استات (CA) متداول ترين پلاستيك سلولزي است و در ساخت عايقهاي الكتريكي، نوار ضبط صوت، عدسيها، ميكروفيلم، اسباب بازي و بدنه ابزارها به كار مي رود.

سلولز استات بوتيرات (CAB) يك بسپار مقاوم در مقابل هوازدگي است و براي پوشاندن سطوح به كار مي رود و گاهي روي آن آبكاري مي شود. سلولز استات بوتيرات (CAB) كيفيت اپتيكي خوبي دارد و براي ساختن عينك هاي ايمني، جعبه ها و ظروف مختلف و فرمان اتومبلي به كار مي رود. سلولزي ها را مي توان با روش اكستروژن شكل داد.

**5- فلوئور و پليمرها**

فلوئورو پليمرها يا فلوئورو پلاستيك ها گروهي از پلاستيك ها هستند كه تكپار آنها آلكاني است كه يك يا چند اتم فلوئور به جاي هيدروژن آن نشسته باشد. به اين ترتيب تكپارهاي مختلفي به وجود مي آيد كه پس از بسپارش، بسپارهايي با خصوصيات متفاوت به دست مي دهند. فلوئوروپلاستيك ها در محيط هاي شيميايي گوناگوني و در مقابل الكتريسيته و حرارت زياد مقاوم اند و ضريب اصطكاك بسيار پاييني دارند.

فلوئوروپلاستيك هاي متفاوتي وجود دارند كه نام تمامي شان را ذكر خواهيم كرد، ولي كاربرد هر كدام به توانايي شان در برآوردن خصوصيات لازم بستگي دارد. معروف ترين فلوئوروپلاستيك پلي تترافلوئور و اتيلن «يا تفلون» است كه براي پوشاندن ظروف آشپزخانه به كار مي رود. از ديگر فلوئوروپلاستيك ها مي توان پلي كلروتري فلوئورواتيلن، همبسپار اتيلن- كلروتري فلوئور و اتيلن، همبسپار اتيلن- پروپيلن فلوئوردار، صمغ هاي پرفلوئورو آلوكسي، همبستار ايتلن- تترا فلوئورواتيلن، پلي وينيل فلوئوريد و پلي وينيليدين فلوئوريد را برشمرد. (همبستار پلاستيكي است كه از مخلوط كردن دو تكپار و بسپارش مخلوط حاصل شده باشد، بضي از همبسپارها با فرآيند پيوندزني، كه روشي كاملاً متفاوت است، ايجاد مي شوند.) تلفظ نام اين بسپارها مشكل است، ولي از لحاظ تجاري بسيار مهم اند. كاربرد آنها از عايق الكتريكي تا محافظت ساختمان هاي بلند در مقابل زلزله گسترده است. فلوئوروپلاستيك ها را هم مي توان به روش اكستروژن و هم به روش تزريقي شكل داد. براي پوشش دادن با فلوئوروپلاستيك ها مي توان پودر آن را بر روي محلي كه بايد پوشش داده شود پاشيد و سپس آن محل را گرم كرد تا بسپار جاري شده و محل را به طور يكنواخت بپوشاند.

**6- نيتريل ها**

رزين هاي نيتريل در واقع پلي اكريلونيتريل (PAN) هستند ولي نام كوتاهترشان مناسبتر است. اين ترموپلاستيك ها به خاطر خاصيت بسيار عالي شان در انتقال دهي گاز، معروف اند و گاهي به عنوان رزين هاي ممانعت كننده خوانده مي شوند. بطري ها و ظروفي كه با ترموپلاستيك هاي نيتريل ساخته مي شوند در مقابل اكسيژن و دي اكسيد كربن نفوذناپذيراند، بنابراين سدي در مقابل اين گازها به شمار مي روند، همچنين اين ترموپلاستيك ها در مقابل حلال هاي هيدروكربني و هيدروكربن هاي كلردار مقاومت خوبي داشته، مقاومت الكتريكي و خواص مكانيكي خوبي نيز دارند. نام شيميايي تكپار اكريلونيتريل، وينيل سيانيد است. پلي اكريلونيتريل را مي توان هم با دميدن و هم به روش تزريقي شكل داد.

**7- نايلون ها**

ترموپلاستيك هاي معروف به نايلون به بسپارهاي پلي آميد تعلق دارند. بررسي شيميايي نايلون ها و فرآيندهاي بسپارش ويژه هر كدام بسيار طولاني و پيچيده است؛ ما تنها خواص عمومي نايلون ها را به اختصار بيان مي كنيم، همچنين بايد بدانيد كه نايلون هاي مختلفي با خواص متفاوت وجود دارند. به طور كلي نايلون ها خواص مكانيكي و الكتريكي خوبي دارند، به همين دليل نايلون ها از ترموپلاستيك هاي مهندسي به حساب مي آيند. مقاومت بي نظيرشان در مقابل فرسودگي باع شده كه در كاربردهاي مهندسي هنوز هم به كار روند، همچنين قدرت، سختي و استحكام آنها باعث شده كه به جاي فلزات در ساختن جعبه ابزارهاي قوي و چند كاربرد ديگر به كار برده شوند. با افزودن تركيب هاي ديگر و همبسپارش، و حتي سه بسپارش «بسپارش سه تكپار» مي توان خواص نايلون ها را تغيير داد. امروزه بزرگترين حوزة كاربرد نايلون ها اتومبيل است كه بيش از پنجاه قسمت آن با نايلون ساخته مي شود. نايلون ها در صنعت الكتريسيته، محصولات مصرفي «پوشاك، فرش ماشيني، تودوزي، وسائل خانگي، بسته بندي و غيره» و هزاران كاربرد ديگر به كار مي روند. نايلون ها را مي توان به روش اكستروژن و يا به صورت تزريقي شكل داد.

**8- پلي كربنات ها**

پلي كربنات (PC) يك ترموپلاستيك مهندسي بسيار مهم است، كه مقاومتش آن را براي ساختن بعضي سازه ها مناسب كرده است. مقاومت آن در مقابل ضربه هاي شديد بسيار عالي است، پايداري ابعادي بسيار خوب، خاصيت الكتريكي خوب و پايداري حرارتي خوبي دارد. به خاطر خواص اپتيكي بسيار خوب مي توان آن را به عنوان شيشه در چراغ هاي جلو اتومبلي، چراغ هاي خطر، عدسيها، پوشش محافظ چراغ هاي خيابان، ظرف آب سرد كن و ظروف غذا به كار برد. پلي كربنات ها را مي توان با نور و به صورت ورقه ورقه و فيلم درآورد و بعضي قسمت هاي كوچك را با قالب گيري تزريقي ساخت.

**9- پلي استرها**

پلي استرهاي ترموپلاستيك، پلي استرهاي سير شده هستند «يعني پيوند كووالانسي چند گانه ندارند» و عبارت اند از پلي اتيلن ترفتالات (PET) و پلي بوتين ترفتالات PBT .(PBT) خواص شيميايي، مكانيكي و الكتريكي خوبي دارد و معمولاً به روش تزريقي قالب ريزي مي شود. براي ساختن كليد و پريز، جعبه فيوز، تنظيم كننده تلويزيون، درپوش دلكو، پروانه پمپها و بسياري وسائل ديگر به كار مي رود.

PET ترموپلاستيكي است كه شيشه هاي نوشابه را به خاطر شفافيت، وزن كم و داشتن خاصيت نفوذناپذيري دي اكسيد كربن از آن مي سازند. اين ماده در ساختن فيلم و نخ هم استفاده زياي دارد. لباس هاي پلي استر از نخ هاي PET تهيه مي شوند، همين طور موكت ها، پارچه هاي تودوزي اتومبيل و ريسمان هاي پلي استر تاير اتومبيل. PET براي پوشاندن سطوح ديگر مواد، مثل كاغذ، هم به كار مي رود و فيلم هاي اشعه X هم از آن ساخته مي شود. PET را مي توان به روش اكستروژن و يا به روش تزريقي قالب ريزي كرد، با دميدن هوا شكل داد و به صورت ورقه هاي نازك درآورده، روي مواد ديگر كشيد.

**10- پلي اتيلن**

ترموپلاستيك شماره 1، از لحاظ حجم توليد در دنيا، پلي اتيلن (PE) است، بسپارهاي مختلفي كه از تكپار اتيلن مي توان ساخت را در ابتداي فصل به عنوان نمونه ذكر كرديم. در وسائل خانگي، بسته بندي، كيسه هاي زباله، بطري شير و ديگر بطري ها و ظرف ها، پوشش ضد بخار آب در ساختمان، در پوشاندن ريشه گياهان، عايق الكتريكي، لوله ها و صدها چيز ديگر به كار مي رود. تمام پلي اتيلن ها را مي توان به روش اكستروژن و يا به صورت تزريقي يا با دميدن هوا قالب ريزي كرد، نورد كرد و به صورت دوراني شكل داد «در اين فرآيند پودر پلي اتيلن را در قالب ريخته و در جهت هاي مختلف دوران داده و حرارت مي دهند تا پودر كمي ذوب شده و به بدنه قالب چسبيده شكل بگيرد.» تمام انواع پلي اتيلنها را كه روي هم بريزيم، متداول ترين پلاستيك دنيا به دست مي آيد.

**11- پلي پروپيلن**

تكپار پلي پروپيلن (PP) پروپيلن «پروپن» است كه آلكن مانند اتيلن «اتن»، تكپار پلي اتيلن است. به ياد داريد كه پيوند دوگانه مولكول اتيلن در فرآيند بسپارش مي شكند و دو الكترون زوج نشده به دو اتم كربن متصل مي شود. پروپيلن هم در بسپارش همين طور عمل مي كند، ولي چون سه اتم كربن و تنها دو الكترون زوج نشده وجود دارد، الكترون هاي زوج نشده به دو اتم كربن دو طرف مولكول وصل مي شوند. واحد تكرار شونده فرمول ساختماني زير را دارد.

H

H

C

C

H

H

H

C

H

نام اوليه هيدروكربن هاي سير نشده داراي تنها يك پيوند دوگانه، كه امروزه آلكن ناميده مي شود، اولفين بوده است. به همين دليل پلي اتيلن، پلي پروپيلن و يك گروه كوچك «ولي در حال رشد» ترموپلاستيك ها موسوم به پلي بوتين (PB) روي هم رفته پلي اولفين خوانده مي شوند. تمامي آنها در حالت نهايي شان شبيه هم اند و مثل هم مي سوزند ولي شباهتشان به همين جا ختم مي شود.

پروپيلن سخت تر از پلي اتيلن است، مقاومتش در مقابل ضربه در دماهاي پائين خوب است، مقاومت شيميايي، حرارتي و رطوبتي آن هم خوب بوده و به سادگي مي توان روي آن كار كرد.به صورت اكستروژن و تزريقي قالب ريزي مي شود و براي ساختن اسباب بازي، وسائل خانگي، چمدان، مبل، وسائل بسته بندي، بطري و ظرف، لوله، بيل و خيلي از ابزارهاي خودكار به كار مي رود.

**12- پلي استايرن**

پلي استايرن(PS) پس از پلي اتيلن و پلي وينيل كلريد از لحاظ حجم توليد مقام سوم را دارد. شفاف است، پايداري ابعادي، مقاومت الكتريكي و شيميايي و رنگ پذيري خوبي دارد. نوع كريستالي، مقاوم در مقابل ضربه متوسط (PIPS) و مقاوم در مقابل ضربة بالا (HPIS) پلي استايرن با افزودن تكپارهاي ديگر در فرآيند بسپارش ساخته مي شود. در بسته بندي، وسائل الكتريكي، ورق و فيلم، اسباب بازي، گنجه، زهوار يخچال، كاست هاي ضبط صوت و ويدئو، سرپوش و ظرف و وسائل متعدد ديگري به كار مي رود. در شكل هاي اسفنجي اش عايق بسيار خوبي است و مي توان از اين خاصيت آن در ساختمان هاي مسكوني استفاده كرد. پلي استايرن را مي توان به شكل اكستروژن از قالب بيرون آورد، به صورت تزريقي يا با دميدن شكل داد.

**13- پلي اورتان**

پلي اورتان هم مانند پلي استر هم به صورت ترموپلاستيك وجود دارد و هم به صورت ترموست؛ در اينجا تنها در مورد پلي اورتان ترموپلاستيك صحبت مي كنيم. معمولاً بسيار انعطاف پذير، محكم و مقاوم در مقابل ساييدگي است. مي توان آن را به روش اكستروژن يا به صورت تزريقي قالب ريزي كرد. پلي اورتان هاي ترموپلاستيك در ساختن، پوشاك، كفش، پوشك، وسائل ورزشي، بسته بندي و ابزارهاي خودكار به كار مي روند.

**14- پلي وينيل كلريد**

گرچه وينيل كلريد (PVC) از لحاظ حجم توليد در دنيا نقش دوم را دارد، ولي از لحاظ تعداد كاربردهاي مقاوم اول را داراست. تكپار آن وينيل كلريد (VCM) است، ولي در فرآيند بسپارش PVC به صورت هاي متعددي ظاهر مي شود. PVC وقتي از راكتور بيرون مي آيد به عنوان ترموپلاستيك هيچ استفاده اي ندارد، زيرا بسيار سخت و شكننده است و اگر بخواهيم آن را قالب ريزي كنيم ممكن است تجزيه شود. براي اين كه بتوان بر روي آن كار انجام داد ماده اي به نام پايداركننده حرارتي به آن اضافه مي شود، و به اين ترتيب ظاهري به رنگ كاه و شفافيتي نه چندان زياد پيدا مي كند و به اين ترتيب ظاهري به رنگ كاه و شفافيتي نه چندان زياد پيدا مي كند. براي دادن رنگ مطلوب به آن رنگدانه هايي اضافه مي شود. پس از افزودن پايداركننده و رنگ به PVC يك تركيب PVC خواهيم داشت، البته PVC حاصل سخت خواهد بود، مگر اين كه يك نرم كننده (Plasticizer) هم به آن اضافه كنند. كاربردهاي PVC به ميزان سفتي يا انعطاف پذيري آن بستگي دارد و براي داشتن PVC دلخواه ميزان افزودني هاي آن را بايد تنظيم كرد.

PVC را مي توان به صورت اكستروژن، قالب ريزي تزريقي، قالب ريزي با دميدن هوا و قالب ريزي دوراني شكل داد. ورق PVC را مي توان با حرارت شكل داد. همچنين مي توان آن را به صورت پلاستيسول درآورد. پلاستيسول يك مخلوط معلق چسبنده از دانه هاي PVC در يك نرم كننده، خميرمانند است. همان طور كه گفتيم PVC كاربردهاي بيشماري دارد، بعضي از اين كاربردها عبارتند از پردة حمام، صفحه گرامافون، كف پوش، ديوارپوش، ناودان، پنجره ها، وسائل خانگي، لوازم خانگي، تودوزي، وسائل اتومبيل، عايق ها و وسائل الكتريكي و غيره.

در مورد ترموست ها خيلي صحبت نمي كنيم زيرا آنها از لحاظ حجم توليد نسبت به ترموپلاستيك ها دسته كوچكي هستند. البته بعضي از آنها به خاطر چگونگي سوختنشان براي آتش نشان ها مهم اند.

1- شايد پلي اورتان ها از لحاظ حجم توليد بزرگترين گروه ترموست ها هستند، و علت عمده اين مطلب كاربرد آنها به صورت اسفنج است. پلي اورتان اسفنجي واقعاً با ارزشترين ماده عايق است. اين ماده كه به نام يونوليت هم معروف است، در ديوار ساختمان ها، كارخانه ها، يخچال ها و فريزرها به عنوان عايق به كار مي رود. هم چنين به عنوان بالشتك كاربرد زياي دارد و در صندلي و تشك به كار مي رود.

2- آمينورزين ها داراي اوره- فرمالدئيد و ملامين فرمالدئيد هستند. آنها به عنوان چسب، لايه هاي پوششي و ابر به كار مي روند.

3- رزين هاي اپوكسي مقاومت الكتريكي، حرارتي و شيميايي خوبي دارند، چروك نمي شوند و در برابر ضربه مقاوم اند. غالباً به عنوان پوشش و براي تكميل و نازك كاري مورد استفاده قرار مي گيرند.

4- رزين هاي فنوليك پلاستيك هاي ترموستي با مقاومت حرارتي و شيميايي خوب، خواص الكتريكي خوب، سطح محكم و پايداري حرارتي و ابعادي خوب هستند. براي دادن خواص ويژه به آنها از مواد افزودني استفاده مي شود. رزين هاي فنوليك قابل قالب ريزي هستند و براي ساختن دو شاخه و كليد، ابزارهاي خودكار، دكمه، بخش هاي از لوازم خانگي، دسته قابلمه، غلتك و ديگر چيزهاي نيروبر مورد استفاده قرار مي گيرند.

5- پلي استرهاي ترموست رزين هاي مايع هستند كه معمولاً براي ساختن فايبرگلاس «الياف شيشه» به كار ميروند. آنها بسيار سخت و مقاوم هستند و در ساختن بدنه اتومبيل و قايق، تانك، وسائل بهداشتي، پانل هاي ساختماني و وسائل تفريحي به كار مي روند.

**خطرات عمومي**

پلاستيك ها براي كاربردهايي كه ساخته مي شوند خطري ندارند. در واقع دولت تصويب كرده كه بعضي پلاستيك ها را مي توان به عنوان افزودني هاي غذايي به كار برد، و بعضي قطعات پلاستيكي داخل بدن انسان قرار مي گيرند تا وظيفه يك عضو فرسوده را انجام دهند. اين قبل از بسپارش است كه انسان با تكپارها، بازدارنده ها، كاتاليزورها و آغازگرها سروكار دارد و آنها خطرناك اند. اين مواد در اين حالات چه در كارخانه باشند و چه در حال حمل و نقل، ناپايدار و خطرناك اند. پلاستيك ها هم مانند تمام مواد آلي مي سوزند و مانند بقيه مواد آلي هنگام سوختن مواد سمي آزاد مي كنند. تنها به همين علت است كه آتش نشان ها مواظب پلاستيك ها هستند. بنابراين آتش مربوط به مواد پلاستيكي را بايد به شيوه اي مطمئن خاموش كرد.

**حاصل سوختن مواد پلاستيكي**

براي اين كه بتوانيد بگوييد كه حاصل سوخت هر ماده پلاستيكي چيست بايد بدانيد كه آن ماده از چه ساخته شده است. براي ساده كردن اين كار تمام پلاستيك ها را بر حسب تركيب مولكولي آنها دسته بندي مي كنيم. لازم نيست در مورد مولكول ها خيلي دقيق شويم، تنها بايد اتم هاي موجود در مولكول را بشناسيم. با شناختن اتم هاي موجود در مولكول مي توانيم محصول نهايي سوخت و بعضي محصول هاي مياني آن را تشخيص دهيم. چون گرماكافت پلاستيك ها دقيقاً مانند چوب نيست، بايد چيزهايي در مورد محصول هاي واسطه نيز بدانيم. اين محصولات واسطه چيزهايي هستند كه در مراحل ابتدايي احتراق توليد مي شوند؛ آنها گازها و مايعات قابل اشتعالي هستند كه شعله ور شده محصولات نهايي سوختن را ايجاد مي كنند، محصولات نهايي آنهايي هستند كه معمولاً در حجم زياد آزاد مي شوند. در بسياري موارد محصولات واسطه احتراق، مخصولاً آلدئيدها، در آزمايشات سوختن بعضي پلاستيك ها مشاهده نمي شوند. ولي چون تمام پلاستيك ها مولكول هاي بلند زنجير هستند، فرض مي كنيم كه آلدئيدها وجود دارند، حتي به مقدار كم.

**پلاستيك هايي كه تنها از هيدروژن و كربن تشكيل شده اند.**

محصول نهايي سوختن پلاستيك هايي كه تنها از هيدروژن و كربن تشكيل شده اند «پلي اتيلن، پلي پروپيلن، پلي استايرن و پلي بوتيلن» تنها مي تواند، آب، دي اكسيد كرن، منواكسيد كربن، و كربن نسوخته «كه سياهي دود احتراق ناشي از آن است» باشد. محصولات واسطه مي توانند اكرولئين، فرمالدئيد، استالدئيد، پروپينالدئيد و بوتيرالدئيد «از اين به بعد آنها را چهار آلدئيد اول مي ناميم» باشند. بعضي محققين به اين مطلب معتقد نيستند، زيرا گرماكافت پلاستيك ها به سادگي گرماكافت چوب نيست، و پلاستيك ها مي توانند ذوب شده و روان شوند. بعضي ادعا مي كنند در سوختن پلي استايرن بنزن به عنوان يك محصول واسطه آزاد مي شود. ولي واضح است كه آنها نمي توانند محصولات نيتروژن دار، كلردار يا فلوئوردار ايجاد كنند.

هنگام سوختن پلي اتيلن، پلي پروپيلن يا پلي بوتيلن بوي ضعيف سوختن موم شمع به مشام مي رسد، زيرا اين بسپارها واقعاً با پارافين مشابه اند. اين ترموپلاستيك ها هنگام سوختن اشك دارند، و مي توانيد خطرات پلي اولفين هاي ذوب شده را ببينيد. ولي وقتي پلي استايرن مي سوزد، مقدار زيادي دود، با بوي گاز طبيعي ايجاد مي شود، البته در پلي استايرن گاز طبيعي وجود ندارد.

**پلاستيك هاي متشكل از كربن، هيدروژن و اكسيژن**

اين گروه از استال، اكريليك، سلولزي ها، پلي كربنات، پلي استرها، فنوليكها و اپوكسي تشكيل مي شود. تنها محصولات نهايي عبارت اند از كربن، دي اكسيد كربن، منواكسيد كربن و آب. هميشه امكان ايجاد اكرولئين و چهار آلدئيد اول به عنوان محصول واسطه وجود دارد، البته سازندگان اين پلاستيك ها، مخصوصاً استال، اين مطلب را قبول ندارند. ولي چون در بسپارش، مولكول هاي بسيار بزرگي به وجود مي آيد، ممكن است شرايط خاصي در احتراق بوجود آيد كه يك پلاستيك محصولات واسطه پلاستيك ديگري، مخصوصاً ترموست ها را به وجود آورد.

**پلاستيك هاي كلردار**

حداقل چهار نوع ترموپلاستيك كلردار وجود دارد: پلي وينيل دي كلريد، پلي وينيليدين كلريد (SARAN)، پلي اتيلن كلردار (CPE) و پلي وينيل كلريد. مولكول آنها علاوه بر هيدروژن و كربن كلر هم دارد. در مورد آنها محصولات احتراق مي تواند كربن، دي اكسيد كربن، منواكسيد كربن، آب و هيدروژن كلريد باشد. هيدروژن كلريد گاز خارش آوري است كه در صورت حل شدن در آب اسيد كلريدريك تشكيل مي دهد. محصولات واسطه ممكن عبارت اند از چهار آلدئيد اول و اكرولئين. بيشترين محل جدول در مورد محصولات احتراق پلاستيك هاي اين گروه، پلي وينيل كلريد است كه بزرگترين حجم توليد را دارد. مسلم شده كه هنگام سوختن PVC هيدروژن كلريد توليد مي شود، ولي فسژن و هيدروژن سيانيد توليد نمي شود. گرچه فسژن كلر دارد ولي آزمايشات زيادي كه بر روي گازهاي حاصل از سوختن PVC انجام شده تشكيل فسژن را تاييد نكرده اند. در مورد هيدروژن سيانيد نيز چون در مولكول PVC نيتروژن وجود ندارد، هيدروژن سيانيد نه به عنوان محصول واسطه و نه به عنوان محصول نهايي نمي تواند به وجود آيد. PVC نمي تواند منبع افروزش آتش باشد. آتش زدن PVC بسيار مشكل است و تا شعله پشتيباني نباشد، آزادانه نمي سوزد. بعضي از PVCهاي داراي مقدار نرم كنندة زياد راحتتر مي سوزند. با رسيدن حرارت منابع ديگر به PVC درست مانند ديگر تركيب هاي آلي پيوندهاي كووالانسي شكسته مي شود. با خارج شدن كلر به صورت يك راديكال آزاد از مولكول PVC، اين راديكال آزاد به صورت رفتگر عمل مي كند و از افروزش مجدد جلوگيري كرده، حتي باعث خاموش شدن آتش مي شود.

**پلاستيك هاي فلوئور دار**

اين گروه از فلوئوروپلاستيك ها تشكيل مي شود. محصولات نهايي احتراق آنها (اگر واقعاً بتوانيد آنها را بسوزانيد) كربن، دي اكسيد كربن، منواكسيد كربن، آب و هيدروژن فلوئوريد و محصولات واسطه چهار آلدئيد و اكرولئين است.

**پلاستيك هاي نيتروژن دار**

اكريلونيتريل –بوتا دي ان- استايرن (ABS)، پلي اكريلونيتريل (PAN)، نايلون، پلي اورتان، سلولز نيترات و آمينوپلاستيك ها از اين گروه اند. محصولات نهايي سوختن آنها كربن، دي اكسيد كربن، منواكسيد كربن، آب و هيدروژن سيانيد است؛ البته سلولز نيترات، هيدروژن سيانيد ايجاد نمي كند. چون هيدروژن سيانيد اشتعال پذير است، ممكن است اكسيدهاي نيتروژن (NOx) هم ايجاد شود. محصولات واسطه چهار آلدئيد اول و اكرولئين هستند. در هيچ كدام از پلاستيك هاي اين گروه كلر وجود ندارد، بنابراين هيچ كدام هيدروژن كلريد آزاد نمي كنند.

**اطفاء حريق هاي پلاستيك**

پلاستيك هاي مواد هيدروژني طبقه A، مخصوصاً توسط آب، خاموش مي شوند. يك استثناء وجود دارد، وقتي پلاستيك هاي مايع در كارند، يا پلاستيك هايي كه ذوب شده، جريان مي يابند «به ياد داشته باشيد كه ترموست ها ذوب نمي شوند.» در اين صورت مي توانيد پلاستيك مذاب را از مواد طبقه B «مايعات» به حساب آورده و روش ها و اطفاء كننده هاي طبقه B را به كار بريد. اگر آب به صورت مه پاش به كار رود پلاستيك هاي ذوب شده نيز به سرعت خاموش و سرد شده، دوباره جامد مي شوند.

**آتش سوزي در محل ذخيره پلاستيك**

پلاستيك ها همه جا يافت مي شوند و كاربردهاي بسياري دارند. در آتش سوزي محل هاي مسكوني گرچه اشياء پلاستيكي زيادي وجود دارد ولي مي توان آتش سوزي را يك آتش سوزي ساختماني در نظر گرفت. اگر پلاستيك هاي نيتروژن دار يا كلردار در محل وجود داشته باشد «كه حتماً وجود دارد» احتمال وجود هيدروژن كلريد در گازهاي آتش كم است، ولي احتمال وجود هيدروژن سيانيد بسيار زياد است چون مواد طبيعي بسياري نيز هستند كه هيدروژن سيانيد آزاد كنند. به هر حال گاز كشنده اي كه در اين آتش سوزي ها وجود دارد منواكسيد كربن است، در اين مواقع بايد با استفاده از دستگاه تنفسي هواي فشرده خود را محافظت كنيد.

اگر آتش سوزي در محل ذخيره پلاستيك، كارگاه هاي پلاستيك سازي يا يك كارخانه توليد پلاستيك باشد، احتمالاً بيشترين موادي كه در حال سوختند، پلاستيك اند. در اين حالت ها احتمال وجود هيدروژن كلريد در گازهاي آتش، با غلظت بسيار بالا، وجود دارد به شرطي كه پلاستيك هاي موجود PVC يا ديگر ترموپلاستيك هاي كلردار باشند.

در مواردي كه مقدار زيادي ABS، نايلون يا ديگر پلاستيك هاي نيتروژن دارد وجود دارد مقدار زيادي هيدروژن سيانيد ايجاد مي شود، همين طور مقدار زيادي اكسيدهاي نيتروژن كه از سوختن هيدروژن سيانيد به وجود مي آيد. در اين آتش ها هم بايد با استفاده از دستگاه تنفسي هوا فشرده در طي آتش سوزي، و در طي بررسي محل خود را محافظت كنيد.

**خلاصه**

پاسخ دادن به بعضي سئوالات راجع به پلاستيك ها بدون مشخص شدن نوع پلاستيك مشكل است. مثلاً جواب اين پرسش كه «يك كيلوگرم پلاستيك بهتر مي سوزد يا يك كيلوگرم چوب؟» اين است كه بسته به نوع پلاستيك و چوب دارد، آيا ين دو هم شكل اند؟ سئوال ديگر«چوب تندتر مي سوزد يا پلاستيك؟» كه پاسخ همان است. «محصولات احتراق چوب خطرناك تر است يا پلاستيك؟» باز پاسخ همان است. بسته به نوع چوب و پلاستيك دارد. بعضي چوبها مانند بلوط قرمز مقدار زيادي هيدروژن سيانيد توليد مي كنند، ولي هيچكدام از پلاستيك هايي كه نيتروژن ندارند اين گاز را توليد نمي كنند. البته بايد تركيب هاي افزوده شده به پلاستيك ها و اثر آنها در آتش را بدانيد. بعضي افزودني ها ممكن است اشتعال پذيري پلاستيك را زياد كند «مثل نرم كننده هاي اضافه شده به PVC» ولي بعضي ديگر در مقابل آتش مقاومت ايجاد مي كنند «مثل مواد مقاوم شعله كه به پلي اورتانها افزوده مي شوند..

امروزه آتش نشان ها به مقدار پلاستيك به كار رفته در ساختمان ها زياد توجه مي كنند و كارشان نيز درست است. در چهل سال گذشته طبيعت آتش سوزي ساختمان هاي مسكوني تغيير پيدا كرده است؛ حتي چهرة آتش نيز به نظر آتش نشان ها نسبت به گذشته متفاوت شده است. البته اين مطلب براي آتش نشان هايي كه از وسائل ايمني كافي استفاده مي كنند اهميت زيادي ندارد. اين وسائل را هم در طي آتش سوزي و هم پس از اطفاء و در حين بررسي محل بايد به كار برد. آتش نشان بايد هميشه از دستگاه تنفلسي هواي فشرده استفاده كند، چه پلاستيكي در كار باشد و چه نباشد. آتش نشان هاي قديمي در مورد مقدار دودي كه خورنده اند اغراق مي كنند، درست است كه آنها در سال هاي گذشته بدون پوشيدن لباس مخصوص و استفاده از دستگاه تنفسي آتش هايي را خاموش كرده اند، ولي آنها نمي گويند كه در طي يك آتش چند بار از محل آتش سوزي دور شده و پس از تازه كردن نفس برگشته اند. همچنين نمي گويند كه در مواردي كه ديگر نمي توانسته اند برگردند چقدر مريض شده اند. به هر حال، زمان آن آتش نشان ها گذشته است. هميشه ماسكهاي خود را بزنيد!

**واژه نامه**

**آلياژ:** يك دسته از بسپارها و يا همبسپارها

**آسياب كردن:** بخش هاي دورريختني پلاستيك كه به صورت ذرات ريز خرد شده به عنوان ماده اوليه به كار مي رود.

**آغازگر:** هر ماده اي كه براي شروع يك فرآيند به كار مي رود.

**افزودني:** ماده اي كه براي تغيير خواص پلاستيك به آن افزوده مي شود.

**بازدارنده:** ماده اي كه برا جلوگيري از يك واكنش به كار مي رود.

**بسپار:** مولكول غول آسايي كه از هزاران مولكول كوچك كه به صورت زنجير بلندي به هم متصل شده اند، تشكيل مي شود.

**بسپار خطي:** بسپاري كه مولكول آن به شكل يك زنجير بدون شاخه هاي جانبي است.

**بسپارش:** واكنش شيميايي كه در آن يك تركيب خاص، موسوم به تكپار، با خودش تركيب شده مولكولي با زنجير بلند، موسوم به بسپار ايجاد مي كند.

**پراكسيد آلي:** گروهي از مواد بسيار خطرناك كه به عنوان آغازگر در ترموپلاستيك ها و پرداخت كننده در ترموست ها به كار مي رود. آنها اكسيد كننده هاي بسيار فعالي هستند كه مي سوزند و در صورت آلوده شدن، گرم شدن و يا ضربه خوردن فرآيند تجزيه شان خود به خود آغاز مي شود.

**پلاستيك:** ماده اي كه بخش اصلي آن يك ماده آلي با وزن مولكولي بزرگ باشد، در حالت كامل شده جامد باشد، و در مرحله اي از ساخت يا توليدش بتوان آن را با قالب ريزي به شكل دلخواه درآورد.

**پلاستيك هاي اولفين:** پلي اولفين ها (پلي اتيلن، پلي پروپيلن و پلي بوتيلن)

**پلاستيك سلول دار:** پلاستيكي كه به نحوي ساخته شده تا سلول هاي خالي زيادي در آن وجود داشته باشد و پلاستيك هاي ابري هم نام دارد.

**پلاستيك هاي هيدروكربني :** پلاستيك هايي هستند كه از تكپارهاي (منومرهاي) شامل فقط هيدروژن و كربن ساخته شده باشند.

**تكپار:** يك مولكول ساده كوچك كه مي تواند با خودش تركيب شده مولكول غول آسايي موسوم به بسپار به وجود آورد.

**ترموپلاستيك:** رزين هايي كه بتوان با گرم كردن و فشار، بارها آنها را تغيير شكل داد.

**ترموست:** رزين هايي كه تنها يك بار مي توان آنها را گرم كرد و شكل داد و در مراحل بعدي گرمايش مي سوزند.

**خودبسپار:** بسپاري كه از بسپارش تنها يك تكپار به وجود آمده باشد.

**راديكال آزاد:** يك اتم يا گروه اتمي داراي پيوند شيميايي كه حداقل يك الكترون زوج نشده داشته باشند.

**رزين (طبيعي):** مواد جامد يا شبه جامد چسبنده، صمغ بعضي گياهان و درختان.

**رزين مصنوعي:** يك جامد، نيمه جامد يا شبه جامد كه وزن مولكولي نامعين و غالباً بزرگي دارد، تحت فشار جاري مي شود و يك محدوده ذوب و نرم شدن دارد.

**ريخته گري:** شكل دادن يك پلاستيك در يك قالب

**ريخته گري تزريقي:** فرآيند ساختن قطعات پلاستيكي با راندن رزين گداخته در قالب

**ريخته گري خلاء:** يك فرآيند ريخته گري كه در آن فشار اعمال شده فشار خلاء است.

**ريخته گري دوراني:** يك فرآيند ريخته گري كه در آن قالب دوران داده مي شود تا ماده سيال به ديواره هاي آن بچسبد و تا سخت شدن ماده به آن حرارت داده مي شود.

**ريخته گري فشاري:** يك فرآيند ريخته گري كه در آن ورقه ترموپلاستيك روي حفرة قالب گذاشته مي شود، و همزمان با گرم كردن آن فشار نيز اعمال مي شود.

**سخت كننده:** ماده اي كه در پرداخت پلاستيك و براي سخت كردن آن به كار مي رود.

**طول زنجير:** تعداد واحدهاي تكرار شده در مولكول يك بسپار

**كاتاليزور:** ماده اي كه براي كنترل سرعت يك واكنش به كار مي رود ولي در خود واكنش مصرف نمي شود.

**گرماكافت:** شكسته شدن مولكول توسط گرما، گرماكافت بسپارها زنجيرهاي كوتاهتري از آن بسپار ايجاد مي كند.

**ماكرومولكول:** مولكول غول آسايي كه در بسپارش ايجاد مي شود.

**مقاومت در برابر ضربه:** سهولت نسبي شكسته شدن قطعات پلاستيكي در اثر اعمال تنش با سرعت بالا.

**مقاومت شيميايي:** توانايي يك ماده در مقاومت در مقابل مواد شيميايي فعال.

**نورد:** شكل دادن پلاستيك به صورت ورقه با عبور دادن آن از ميان غلطكها

**همبسپار:** ماده مركبي كه از تركيب شيميايي دو تكپار ايجاد مي شود.

**منبع :**

کتاب شناخت همگانی مواد خطرناک و نحوه نگهداری ، انبارداری، اطفاء حریق و مقابله با آن

مؤلف : فرانک .ال . فایر –ترجمه دکتر محمود دیانی