



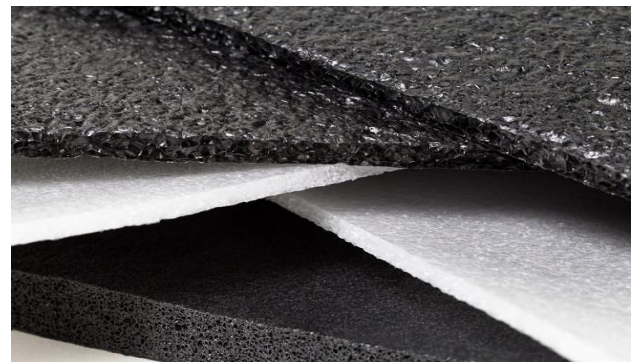
## نقش CO<sub>2</sub> در فرآیند تولید فوم پلی پروپیلن

شرکت گاز کربنیک اردستان



### فوم پلی پروپیلن چیست؟

پلی پروپیلین یک ترموپلاستیک می باشد که از مونومر پروپین (پروپیلن) ساخته می شود. فرمول شیمیایی این رزین هیدروکربنی خطی  $n(C_3H_5)$  می باشد. مواد ترموپلاستیک را می توان تا نقطه ذوب گرم کرد، سپس به شکل دلخواه درآورد و پس از سرد شدن به حالت جامد بازمی گردند و بدون هیچ گونه آسیبی به ماده آن را گرم نمود. زمانی که این ماده در معرض دمای بالا قرار می گیرد برخلاف سایر مواد که می سوزند، به مایع تبدیل می شود. این ماده به دلیل دارا بودن این دو ویژگی در قالب گیری تزریقی کاربرد زیادی دارد.



### فوم پلی پروپیلن چه ویژگی هایی دارد؟

- **سبک با مقاومت بالا**  
این فوم ها نسبت به وزن خود، مقاومت بالایی دارند.
- **مقاوم در برابر آب**  
این فوم در برابر آب بسیار مقاوم بوده و مقدار بسیار کمی آب جذب می کند.
- **مقاوم در برابر مواد شیمیایی**  
این فوم ها به دلیل مقاومت در برابر الکل، اسید و بازهای رقیق شده، برای ظروفی که حاوی مایعاتی مانند محلول های تمیزکننده می باشند، کاربرد دارند.
- **عایق صدا و حرارت**  
فوم پلی پروپیلین با دارا بودن این ویژگی در ساختمان ها استفاده می شوند.
- **عایق الکتریکی**  
این ماده مقاومت الکتریکی بالایی دارد و برای قطعات الکتریکی استفاده می شود.



### قابل بازیافت

از آنجاییکه این فوم ها قابل بازیافت می باشند، آسیب کمتری به محیط زیست وارد می کند.

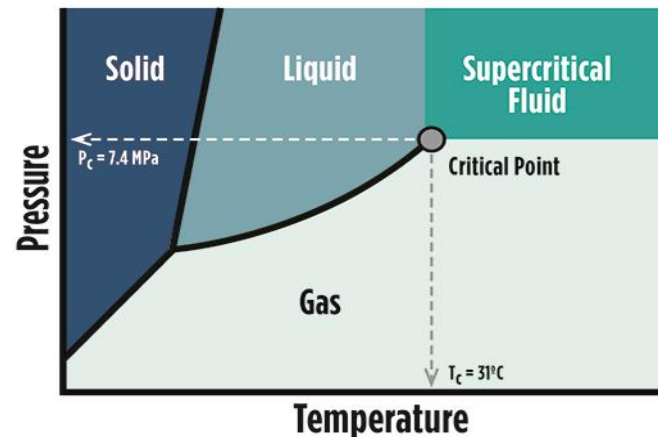
### غیر سمی

این فوم به دلیل بی خطر بودن در صنعت بسته بندی مواد غذایی کاربرد دارد.

### نحوه تولید فوم پروپیلن چگونه می باشد؟

پلی پروپیلن که به صورت پودر، گرانول یا مایع می باشد در گرمکن ذوب می شود. پس از این مرحله کربن دی اکسید را به دمای حدود ۳۱ درجه سانتی گراد و فشار بالاتر از ۷۳ بار رسانده که کربن دی اکسید فوق بحرانی نامیده می شود. کربن دی اکسید فوق بحرانی به طور همزمان ویژگی های گاز و مایع را دارا می باشد. کربن دی اکسید فوق بحرانی به پلی پروپیلن مذاب تزریق می شود و به خوبی در پلیمر حل می شود و منجر به کف کردن ماده مذاب می شود. پس از آنکه پلیمر از نازل اکسترودر (اکسترودر دستگاه صنعتی می باشد که مواد را با اعمال فشار از یک قالب عبور می دهد تا محصولی با سطح مقطع ثابت تولید کند.) خارج می شود، فشار کاهش می یابد که همین موضوع منجر به تبدیل کربن دی اکسید فوق بحرانی به حباب های گازی می شود و ساختار فومی پلی پروپیلن تشکیل می گردد. فوم تولید شده باید به سرعت خنک شده تا شکل و کیفیت آن دچار تغییر نشود. فوم های خنک شده در اندازه و اشکال مورد نظر بریده می شوند.

Figure 1: Phase diagram of CO<sub>2</sub> (T<sub>c</sub>: critical temperature, P<sub>c</sub>: critical pressure).



### فوم پلی پروپیلن در کدام صنایع کاربرد دارد؟

#### بسته بندی

این ماده با کاهش میزان بسته بندی، کمترین میزان کربن را ارائه می کند در حالیکه مواد غذایی و کالاها در بهترین شرایط به دست مصرف کنندگان برسد. از دیگر مزایای این ماده می توان به بازیافت و بازگشت به چرخه

ی مصرف اشاره نمود. در واقع این ماده به عنوان بسته بندی کم هزینه، کارآمد و پایدار شناخته می شود.

#### تجهیزات ورزشی

از این ماده در ساخت وسایلی از جمله گلتک و مت یوگا، کلاه های ایمنی ورزشهایی مانند دوچرخه سواری، بالشتک دوچرخه استفاده می گردد.

#### حمل و نقل

برای کاهش مصرف سوخت، طراحان خودرو تلاش می کنند قطعات سبک را جایگزین قطعات فلزی و سنگین کنند.

#### ساخت و ساز

این فوم ها به دلیل وزن سبک، دوام بالا، آبگریز بودن و عایق صدا و حرارت و نیز امکان نصب راحت در مکان های اداری، اسکله های شناور و هم چنین به عنوان کفپوش و چمن مصنوعی کاربرد دارد.

### معایب فوم پلی پروپیلن چیست؟

- به مواد کلردار و معطر حساس می باشد.
- مستعد اکسید شدن می باشد.
- رنگ آمیزی آن دشوار است.
- قابل اشتعال می باشد.
- در دمای بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتی گراد تغییر شکل می دهد.
- تحت تاثیر اشعه ماوراء بنفش و نور خورشید تخریب می شود.
- نقطه ذوب پلی پروپیلن پایین بوده به همین دلیل به شدت قابل اشتعال می باشد.

### گاز کربن دی اکسید را از کدام شرکت می توان تامین نمود؟

گاز اردستان تامین کننده کربن دی اکسید برای مصارف آزمایشگاهی، صنعتی و خوراکی متناسب با نیاز مشتری می باشد.

### منابع

- <https://www.borealisgroup.com/polyolefins/polymer-solutions/foam-solution-2>
- <https://www.xometry.com/resources/materials/polypropylene/>
- <https://aerosusa.com/what-is-polypropylene-made-of/>
- <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/bk-2023-1429.0001>