

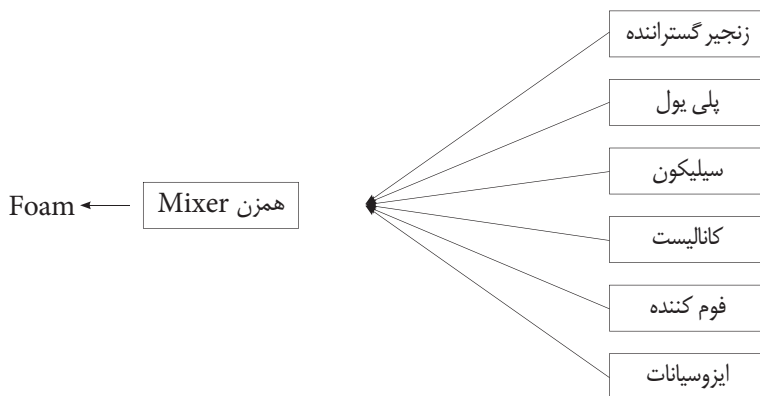
ساختار شیمیایی و زنجیره‌ای پلی یورتان چیست؟

◀ مهندس محمد رامین دلشاد

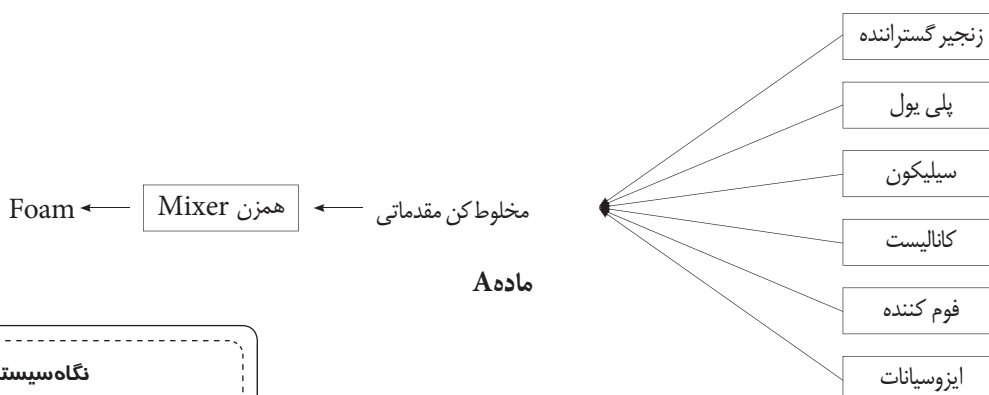
در سال گذشته در سلسله مقالاتی با عنوان آموزش فنی در نشریه به شناخت مواد پی یو (پلی یورتان) پرداختیم و به موارد مصرف و شیوه صحیح نگهداری آن اشاره شد. در این مقاله بر آنیم تا به ساختار شیمیایی و زنجیره‌ای این ماده اولیه بپردازیم. امیدواریم مورد توجه متخصصین و علاقه‌مندان قرار گیرد.

روشهای کامپوزیت سازی Compounding پلی یورتان

۱- روش اول: روش One shot



۲- روش دوم: روش Two component

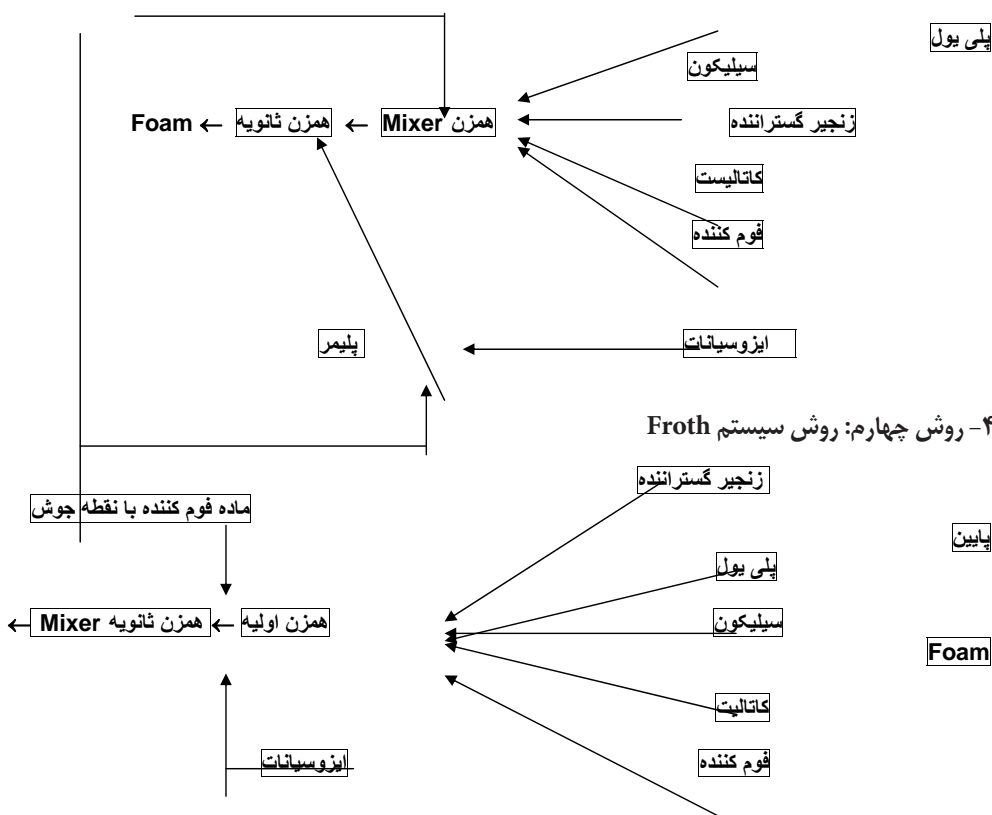


نگاه سیستمی

به همه واحدها کمک می‌کند تمام واحدها را
به هم پیوسته ببینند.



۳- روش سوم: روش شبه پیش پلیمر (quasi pre polymer)



در صنعت کفش از روش سوم (روش شبه پیش پلیمر) استفاده می شود.

استفاده می شود.

روش های پائین آوردن دانسیته یک پلیمر

۱- روش مکانیکی: یعنی مخلوط کردن و همزدن گاز با یک پلیمر سیال، که باعث ایجاد حباب داخل محلول می گردد بدون این که فوم کننده ای به آن اضافه کرده باشیم باعث فوم کردن مخلوط شده است.

۲- روش مخلوط کردن دانه های کروی تو خالی با یک پلیمر: در این روش، دانه های تو خالی که داخل آنها هوا وجود دارد، یک حجمی را اشغال می کنند، که باعث پائین آوردن دانسیته می شود که البته در صنعت کفش این روش کاربردی ندارد.

۳- روش فیزیکی: مخلوط کردن یک مایع فرار، با پلیمر سیال و تبخیر مایع از طریق کاهش فشار و یا اعمال حرارت داخلی یا خارجی.

۴- روش شیمیایی: در این روش، یک ماده جامد قابل تجزیه را با پلی یول سیال مخلوط می کنیم، که باعث فوم کردن زیره کفش می شود، و دانسیته پائین می آید، در اثر این واکنش، میزان گاز ایجاد شده زیاد است و در دمای ۱۸۵ درجه سانتی گراد هر یک گرم این ماده، ۲۲۵ CC ساننتیمتر مکعب گاز ایجاد می کند و این گاز باعث فوم کردن می شود. باید سعی کرد این گاز ایجاد

ساختار شیمیایی و زنجیره ای پلی یورتان، طوری است که بر حسب این که نوع پلی یول و زنجیر گستراننده چطور و به چه صورت باشد با ایزوسیانات واکنش انجام می دهد، در پلی یورتان درصد سگمنت های نرم و سخت داریم. سگمنت های نرم آن پلی استر و یا پلی اترها هستند که به صورت خطی بوده و درجه حرارت شیشه ای و همچنین نقطه ذوب پائین دارند. در مورد پلی یول، همان طوری که گفتیم پایه اصلی سازنده آن یا از پلی استر است یا از پلی اتر و این که از کدام یکی باشد بستگی به این دارد که ما چه نوع خواص مکانیکی از محصول بدست آمده انتظار داریم. پلی اترها دارای خواص فیزیکی پائین تری نسبت به پلی استرها هستند، چون پلی اترها محصول نهایی آنها اوره است، بنابراین چون چسبندگی اوره تان کمتر از یورتانهاست، آن هم به علت کمتر بودن جاذبه های بین مولکولی در آنها می باشد. درصد افزایش طول پلی اترها، بیشتر از پلی استرها می باشد و به همین دلیل جاذبه مولکولی ضعیف تر شده و در نتیجه لغزش مولکولی داریم.

پلی اترها در دمای پائین، خواص بهتری نسبت به پلی استرها دارند و به دلیل مقاومت هیدرولیتی، همیشه در اروپا برای تولید کفش های با زیره دو رنگ از پویول با پایه پلی اتری در کف زیره (رنگ اول) استفاده می شود و با پایه پلی استری از رنگ دوم

شده همیشه به صورت محلول در پلیمر سیال باشد و هم این که به صورت یکنواخت باشد و یکجا جمع نشود.

گاهی اوقات هم با اضافه کردن یک مایع باعث می شود، که این مایع با یکی از اجزاء پلیمر واکنش انجام داده و باعث تولید گاز شود. نهایتاً گاز ایجاد شده نیز باعث فوم کردن پلیمر و پائین آمدن دانسیته مواد پی یو می گردد. سرعت تبخیر گازهای ایجاد شده باید بالا باشد.

حجم گازهای متصاعد شده، هم باید به اندازه کافی مناسب بوده تا قابل به صرفه باشد، و افزایش حجم فوق، باعث پائین آمدن دانسیته شود. نوع گازهای ایجاد شده، هم مهم است، که حتی المقدور سمی نمی باشد، ضمناً اندازه ذرات و یکنواخت بودن ذرات نیز مهم است، علت توجه به این موارد به این علت است، که در صنعت کفش برای پائین آوردن دانسیته مواد پی یو، از روش شیمیایی استفاده می شود و معمولاً با اضافه کردن یک نوع مایع فوم کننده، به سیال پلیمر، این کار را انجام می دهند. (دانسیته را پائین می آورند).

فوم پلیمری

برای تشکیل فوم پلیمری، ۳ مرحله نیاز داریم:

۱- هسته کاری سلولها

۲- رشد سلولها (سلها)

۳- پایداری سلولها

با استفاده از مواد سورفکتانتها، پایداری سلها تامین می شود.

در مورد مواد پی یو کفش، بدین صورت دسته بندی می کنیم که: مرحله Cream time، که در موادهای پی یو کاربردی در صنعت کفش حدود ۷ ثانیه است (بسته به نوع مواد شرکت سازنده دارد) جزو مرحله نخست، یعنی هسته کاری سلولها می باشد و از مرحله Cream time به بعد که شروع به رشد می کند و بالا می آید، جزو مرحله دوم پلیمر است (Rise time) و در واقع بالا آمدن، یعنی این که فوم مواد پی یو به حد نهایی رسیده است، که پایان مرحله دوم نیز محسوب میگردد و پس از آن نوبت به مرحله سوم یعنی پایداری سلولها می رسد.

بنابراین برای تشکیل پلیمر باید:

۱- گاز در پلیمر سیال ایجاد شود

۲- گاز به مرحله فوق اشباع در داخل سیال پلیمر برسد

۳- خارج شدن گاز از حالت انحلال که پس از خارج کردن گاز بلافاصله فوم کردن شروع می شود و سپس تشکیل سلولهای ریز صورت می گیرد.

۴- رشد سلولها یا حبابها در حین افزایش سریع ویسکوزیته پلیمر: یعنی در حین سفت شدن پلیمر باید حبابها هم در همان زمان رشد کنند.

۵- تشکیل فوم پایدار نهایی با تکمیل شدن سختی پلیمر نکته مهم: در حین تشکیل فوم پلیمری، همه سلولها رشد نمی کنند، بلکه یک سری هم تخریب می شوند ضمن این که، اندازه همگی یکسان نیست و سلولهای درشت هم ممکن است

داشته باشیم.

اگر غشاء سلولها، بدون تغییر بماند پس سلولها (سلها) بسته هستند و اگر تغییر کند می گوئیم سلولها (سلها) باز هستند.

• از فومهای سلول بسته، به عنوان عایقهای حرارتی و یا عایقهای صوتی استفاده می شود.

• فومهای تقویت شده: فومهای تقویت شده، آنهايي هستند که به یک نوع الیاف اضافه می شوند مثل: الیاف طبیعی که شیشه داخل آنها وجود داشته باشد

• اسفنجهای دریایی، ساقه آفتاب گردان و چوپ پنبه، از نوع فومهای طبیعی هستند که دارای سلولهای باز می باشند و در بین فلزات، نیز می توان از چدن نام برد که دارای چنین خاصیتی می باشد.

انواع روغنهای سیلیکون با اسمهای تجاری:

D.C 200	D.C 190
S.F 96	D.C 192
L. 45	D.C 391

برای فومهای انعطاف پذیر، از روغن سیلیکون خطی استفاده می شود.

از واکنش مستقیم روغن سیلیکون با متیلن کلراید در حضور کاتالیست مس، موادی به اسم پلی سیلوکسانها بدست می آید، که از این محصول بدست آمده، حدود ۷۵ درصد آن (CH₃) SiCl₂ است.

تاثیر سورفکتانتها بر مواد پی یو

- ۱- باعث می شود، که اندازه سلها (سلولها) یکنواخت شود.
- ۲- باعث پایداری سلها می شود.
- ۳- باعث یکنواخت کردن سرعت آزاد شدن گاز، در انتهای فوم می شود.
- ۴- باعث تاثیر در روندگی پلی یورتان می شود.
- ۵- باعث افزایش ویسکوزیته پلیمر می شود.
- ۶- روی خواص مکانیکی تاثیر دارد، از جمله: ساییش و افزایش طول.

۷- در حل شدن ایزوسیانات با پلی یول نیز تاثیر دارد. انواع سورفکتانهای کاتیونی و آنیونی وجود دارند، که در پلی استرها از نوع غیر یونی آن استفاده می شود. اولین روغن سیلیکون که برای اسپری دورنگ استفاده می شود، پلی دی متیل سیلوکسانها بوده است، که دارای ویسکوزیته کمتر و ما بین 1400 تا MPS2000 در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد می باشد. و دومین روغن سیلیکون، پلی فنیل سیلوکسانها بوده است، از آنجائی که هم اندازه سلولها (سلها) و هم پایداری آنها برای ما مهم است، بنابراین از این دو نوع استفاده می شود.

اهمیت یک پارچگی چرخه سفارش؛ هم موجب خشنودی بیش تر مشتری و هم موجب سودآوری بیش تر برای سازمان می شود.

