

تابش



انجمن علمی مهندسی شیمی
دانشگاه علم و صنعت ایران



زمستان و بهار ۱۴۰۳/۱۴۰۴

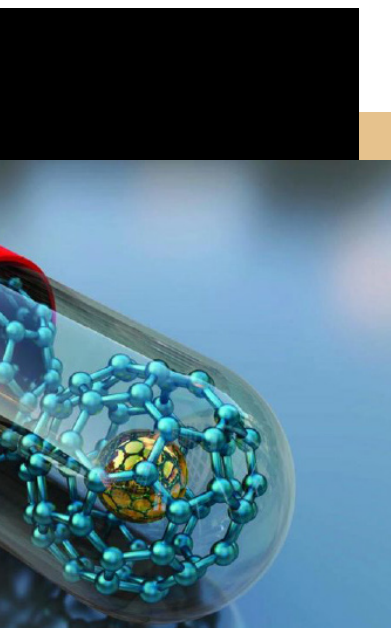
اخبار دور دنیا بانگاه پلیمری

چهره این شماره: جناب آقای دکتر جمشیدی

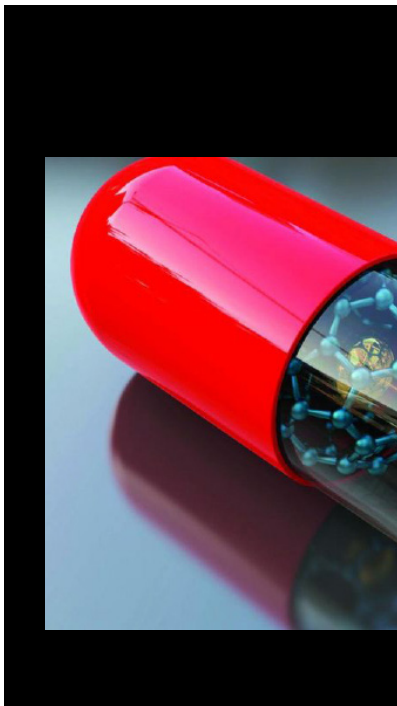
مهندسی شیمی کجا و پلیمر کجا؟

فهرست

سخن سردبیر	۴
چهره این شماره: جناب آقای دکتر مسعود جمشیدی	۵
مهندسی شیمی کجا و پلیمر کجا؟	۱۲
با اسفنج‌های پلیمری؛ از ظرفشویی تا دارورسانی	۱۶
نگاهی به صنعت با دیدگاه پلیمری	۲۰
اخبار دور دنیا با نگاه پلیمری	۲۴
غول‌های صنعت پلیمر	۲۸



صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت
مدیرمسئول: جناب آقای دکتر احد قائمی
سردبیر: نگین نیل فروش
هیئت تحریریه: نگین نیل فروش، سینا جباری، هیوا کلارستاقی،
ریحانه تیموری، امیر محمد طبیب زاده، بزرگمهر حیاتی، دانیال
تکبیری، محمدرحمانی
طراح و صفحه آرا: مهسا اسمعیلی و نگین نیل فروش
کانال تلگرام: @chemeng-iust



سخن سردبیر

نشریه‌ای که در دست دارید، اولین شماره‌ای است که توسط تیم نشریه انجمن دوره بیست و دوم (۱۴۰۳-۱۴۰۴) تهیه شده است. در گذشته نیز نشریاتی با همین نام در انجمن علمی مهندسی شیمی انتشار یافته بود که متأسفانه وقفه‌ای طولانی از زمان انتشار آخرین شماره ایجاد شد. خوشبختانه با یاری خداوند متعالف همت و استقامت دانشجویان انجمن علمی مهندسی شیمی و همچنین همکاری اساتید محترم در دوره بیست و دوم، توانست چاپ و انتشار این نشریه را از سرگیرد.

همانطور که می‌دانید انتشار نشریه امری است که نیازمند دقت، برنامه ریزی و صرف انرژی و زمان بسیاری است. با این وجود، تیم نشریه انجمن علمی مهندسی شیمی با دلسوزی، تلاش و پشتکار زیاد توانست گرد و غبار نشسته بر نشریه را بتکاند و نشریه‌ای در خور نام دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران و شان اساتید و دانشجویان محترم این دانشکده فراهم آورد. امید بر آن است که بتوانیم به قول خود وفادار بمانیم و با برنامه ریزی مناسب، این روند را حفظ کنیم.

از صمیم قلب امیدواریم که بتوانیم در این راه ثابت قدم باشیم و چه بسا بتوانیم با افراد بیشتری برای فعالیت و کمک به رشد کیفی و کمی نشریه همکاری داشته باشیم. در نهایت به عنوان دبیر انجمن علمی دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت وظیفه بر خود میدانم که از زحمات بسیار زیاد، سرکار خانم اسماعیلی، تیم نشریه و تمام افرادی که در این راه به ما یاری رساندند قدردانی کنم.

نخستین سخن در همه انجمن
دفتر ما هم به نامت باز شد

به نام خداوند شعر و سخن
ای که با نامت جهان آغاز شد

نگین نیل فروش
دبیر انجمن علمی دانشکده مهندسی شیمی

شدم و تا سال ۱۳۷۷ هم در همان رشته، در پلی تکنیک ادامه تحصیل دادم. از سال ۱۳۷۷ وارد مقطع دکترا شدم، یعنی لیسانس ۴ سال، فوق لیسانس ۲ سال و دکترا هم تا سال ۱۳۸۳ طول کشید. در سال ۱۳۸۳ دکترا را از دانشگاه امیرکبیر گرفتم. در دوره دکترا پروژه‌ام کاملاً پلیمری و در حوزه چسبندگی نخ تایر به لاستیک تایر بود. زمانی که مدرک دکترای خود را گرفتم در شرکتی از قبل کار می‌کردم، یک شرکت خصوصی در حوزه تولید برق و نیرو و به نوعی مهندسی مشاور بود، بعد از فارغ‌التحصیلی ۷-۸ ماه در آن شرکت ماندم. از آنجا در سال ۱۳۸۴ به مرکز تحقیقات ساختمان مسکن رفتم و تا انتهای سال ۱۳۸۹، در آنجا عضو هیات علمی-پژوهشی شدم. بعد از فارغ‌التحصیلی همزمان هم در مرکز تحقیقات بودم و به عنوان مشاور در چندین شرکت بزرگ صنعتی کشور کار کردم، هم در یک کارخانه ۳-۴ سال مشاور بودم و هم در مهاب قدس ناظر عالی پروژه‌هایشان و خصوصاً تدوین اسنادشان بودم. سپس ۲-۳ سال مشاور شرکت کیسون بودم که یک شرکت بزرگ ساختمان‌سازی هست. از ابتدای سال ۱۳۹۰ من در دانشگاه علم و صنعت خدمت شما هستم. به طور خلاصه دایم در گذشته مشغول بودم تا اینکه به دانشگاه علم و صنعت آمدم، در اینجا معلمی در واقع تمام زمان ما را می‌طلبید و امکان اینکه مانند قبل با شرکت‌ها همکاری کنم خیلی کمتر شد، البته اگر نیاز داشته باشند و مراجعه کنند، در واقع قرارداد می‌بندیم و به شکل پروژه تحقیقاتی با آنها کار می‌کنم.

چه چیزی باعث شد که به مهندسی شیمی و گرایش پلیمر جذب شوید؟ آیا از ابتدا قصد داشتید در این حوزه فعالیت کنید یا در طول مسیر علاقه مند شدید؟



مصاحبه

چهره این شماره:

جناب آقای دکتر مسعود جمشیدی
جناب آقای سینا جباری
سرکار خانم نگین نیل فروش

دکتر مسعود جمشیدی از اساتید پرتلاش و باتجربه دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت هستند. با توجه با فعالیت‌ها و تجارب ایشان در زمینه دانش مهندسی شیمی و پلیمر، لازم دیدیم تا مصاحبه‌ای با ایشان ترتیب دهیم که در ادامه آمده است.

جناب آقای دکتر مسعود جمشیدی لطفا خودتان را معرفی کنید و کمی از مسیر تحصیلی و حرفه‌ای خود با خوانندگان به اشتراک بگذارید.

من در سال ۱۳۷۱، در رشته مهندسی پلیمر صنایع رنگ، دوره کارشناسی در دانشگاه امیرکبیر قبول شدم. سال ۱۳۷۵ فارغ التحصیل شدم و در همان جا ارشد قبول



معمولا بچه‌ها وقتی کنکور می‌دهند، طبیعتا خیلی با رشته‌ها آشنا نیستند، مگر اینکه یکی از اعضای خانواده و نزدیکانشان در یک رشته‌ای تحصیل کرده باشند و از آنها به نوعی تقلید کنند. در واقع از آن رشته خوششان بیاید و ورود کنند یا راهنمایی شوند و خودشان شناختی ندارند.

در دوره دبیرستان بر خلاف اکثر بچه‌ها که ریاضی و فیزیکشان خیلی قوی بود، من شیمی‌ام قوی و جلو بود، به قول بچه‌های الان، شیمی من واقعا در سطح المپیاد بود و خیلی علاقه داشتم، خصوصا به بخش شیمی آلی! بعدها متوجه شدم که در شیمی بخشی هست به نام پلیمرها. آن موقع در کتاب‌های دبیرستان خیلی کم به این بخش اشاره می‌شد که پلیمرها به شیمی آلی بسیار وابسته هستند. در انتخاب رشته برای کنکور می‌توان گفت که بچه‌ها معمولا برای چند انتخاب اول، گزینه‌هایی را انتخاب می‌کنند که می‌دانند قبول نمی‌شوند و فقط می‌خواهند مظنه کنند، بعد از این چند گزینه اول، با اینکه رتبه ام خیلی خوب بود، مستقیما پلیمر را انتخاب کردم. می‌خواهم بگویم که با شناخت وارد پلیمر شدم و هر چه بیشتر جلو رفتم، دیدم که در واقع همان چیزی است که من به آن علاقه داشتم و وقتی که شناخت من عمیق‌تر شد و گستردگی رشته پلیمر را دیدم، علاقه‌ام چند صد برابر شد. پس تقریبا می‌توان گفت اولین انتخاب واقعی‌ام را قبول شدم، البته به غیر از آنهایی که صرفا انتخاب کرده بودم که مظنه کنم که چقدر فاصله دارم تا فرد قبولی در مثلا برق شریف. البته اگر قبول می‌شدم هم نمی‌رفتم چون هرگز رشته‌های برق یا مکانیک را دوست نداشتم. هر روزی که می‌گذرد علاقه من به رشته پلیمر بیشتر می‌شود، آنقدر که گستردگی‌اش زیاد است، مصارفش متعدد است.

از پزشکی، صنایع نظامی، هوا فضا، البسه، لوازم و قطعات مهندسی و غیر مهندسی تا خودرو که بخش زیادی از آن پلیمری است. همین تنوع زیاد باعث شده است که بتواند هر نوع سلیقه‌ای را به خودش جذب کند. من گاهی اوقات سر کلاس به بچه‌ها می‌گفتم که پلیمر می‌تواند از مهندسی مکانیک و عمران تا مهندسی برق برود و بیاید، یعنی در صنعت برق، شانه به شانه مهندسین برق، پلیمرها به کار می‌روند، همچنین در مهندسی عمران در بتون و ساخت و ساز، پلیمرها نقش پررنگی دارند. همچنین در مهندسی مکانیک، بسیاری از دوستان ما که مهندس مکانیک هستند، اکنون با پلیمرها کار می‌کنند.

رشته بسیار جذاب است! بسیار گستردگی کاربردی دارد و من را که خیلی علاقه‌مند کرد و غالبا می‌بینم که بچه‌ها هم وقتی با آن آشنا می‌شوند، اکثریت بسیار علاقه‌مند می‌شوند.

به نظر شما اکنون بزرگترین چالشی که در این رشته، بچه‌ها با آن مواجه می‌شوند، چیست؟

اولا که بچه‌های ما در اینجا لیسانس مهندسی شیمی هستند و برای فوق لیسانس تازه وارد پلیمر می‌شوند. تجسم کنید کسانی که بدون هیچ پیش زمینه‌ای از پلیمر واردش شدند. خیلی از دانشگاه‌ها هستند که بچه‌ها در آنها هیچ واحدی مربوط به پلیمر نمی‌گذرانند، البته بچه‌های دانشکده ما که یک درس ۲ واحدی، فرآیندهای پلیمری می‌گذرانند که ظاهرا اختیاری هست. فضای مهندسی پلیمر از فضای مهندسی شیمی خیلی فاصله دارد. در بعضی قسمت‌ها به هم نزدیک می‌شوند اما قاعدتا از هم دور هستند. چون فضای مهندسی شیمی بیشتر در مورد فرآیند و طراحیست درحالی‌که فضای پلیمر بیشتر آزمایشگاهی، ساخت و در حوزه آلی

به هم نزدیک می‌شوند ولی وقتی به طور کلی از بیرون نگاه می‌کنی، می‌بینی که بچه‌های مهندسی شیمی هیچ دیدی نسبت به پلیمر ندارند. در نتیجه وقتی بچه‌ها وارد مهندسی شیمی در فوق لیسانس گرایش پلیمر می‌شوند، باید به اندازه فوق لیسانس به آن‌ها آموزش بدهیم درحالی‌که ۱۵۰ واحد لیسانس پلیمر را نگذرانند، این بزرگترین چالش ما با بچه‌هاست. بچه‌ها تا یکی دو ماه که وارد دانشگاه می‌شوند، هویت‌شان برای اینکه از مهندسی شیمی به سمت پلیمر شیفت کند، چون همه چیز برایشان جدید است و هیچ چیز آشنا نیست، هم برای معلم‌ها فشار زیادی دارد و هم برای خود دانشجو‌ها. بچه‌های پلیمر در دوره لیسانس خودشان چیزی بالغ بر ۶۰-۵۰ واحد تخصصی دارند، فکر کنید این ۶۰-۵۰ واحد را بچه‌های فوق لیسانس ما نمی‌گذرانند و حالا باید بروند مستقیم درس ارشد را فرا بگیرند که بسیار سخت می‌شود، خوشبختانه بچه‌هایی که ما اینجا در پلیمر داشتیم، بسیاری از آن‌ها خودشان را پیدا کردند و خیلی زود در همان ترم یک پروژه‌های بسیار خوب و ارزشمندی انجام دادند. من می‌توانم ادعا بکنم که با زحمت معلم‌ها و اساتیدی که در گروه پلیمری اینجا داریم، بچه‌های ما در دوره ارشد، هم درس لیسانس پلیمر را که نخواندند و هم بخشی از درس فوق لیسانس را فرا می‌گیرند. برای اینکه بدون آن زیر بنایم بتوانند درس‌های ارشد را متوجه شوند، پس ما مجبور هستیم که به خودمان و بچه‌ها فشار بیاوریم که مباحث را یاد بگیرند. از طرف دیگر از لحاظ نوع پروژه‌هایی که بچه‌ها انجام می‌دهند، پروژه‌های کارشناسی ارشد به قدری خوب تعریف می‌شوند که **بچه‌هایی که ما تربیت می‌کنیم به جرعت می‌توانم بگویم که حداقل از بچه‌های خود پلیمر امیرکبیر کمتر نیستند، می‌توانم بگویم که سطحشان حتی بالاتر هم هست.**

از طرف دیگر بچه‌های مقطع لیسانس پلیمر بالغ بر ۲۰-۳۰ واحد آزمایشگاهی و کارگاهی دارند که بچه‌های ارشد ما نگذرانند پس حس و دیدی راجع به پلیمر ندارند. وقتی به بچه‌های مهندسی شیمی می‌گویی «برج» سریع در ذهنشان آن را می‌سازند، سینی‌ها، خروجی، ورودی و... اما وقتی می‌گویی «پلیمر» اصلاً نمی‌دانند چه شکلی از ماده است، اصطلاحاً اصلاً با مواد آلی سر و کله نزده‌ند. اینها برایشان چالش است، اما ارزشش برایشان چیست؟ من همیشه می‌گویم بازار کاری که مهندسين پلیمر در ایران و دنیا دارند، به دلیل پایین‌دستی بودن به نسبت بازار بالادستی، بسیار گسترده است. به طور مثال اگر فرض کنیم که ۲۰ نیروگاه در کشور داشته باشیم و فرض کنیم هر کدام سالانه ۲ مهندس شیمی می‌گیرند (که معمولاً نمی‌گیرند!)، سر جمع ۴۰ مهندس شیمی در کل کشور در نیروگاه‌ها جذب می‌شوند. در پتروشیمی‌ها سر جمع ۱۰۰ یا ۲۰۰ مهندس شیمی، در جاهای مشابه دیگر هم ۱۰۰ یا ۲۰۰، سر جمع ۴۰۰-۵۰۰ مهندس شیمی خواهد شد، در حالیکه یک دانشگاه آزاد فقط سالی ۲۰۰ مهندس شیمی ورودی می‌گیرد، یعنی شانس کار برای مهندس شیمی به نسبت مهندس پلیمر بسیار پایین‌تر است. درحالی‌که در تهران هزاران واحد زیرپله‌ای هست که در واقع شخص خودش راه انداخته است یا یک کارگاه کوچک است که بالاخره یک مهندس پلیمر می‌خواهد. بازار کار مهندسی پلیمر بسیار وسیع‌تر از مهندسی شیمی هست، این مزیتی هست که مهندسی پلیمر به بچه‌ها می‌دهد و تعداد فارغ التحصیلان خیلی در کشور کم است و در ایران، نیاز صنعت به مهندسين پلیمر هنوز بسیار زیاد هست. **صنعت برای مهندسين**

پلیمر تشنه هست!

به نظرتون چه زمینه‌های تحقیقاتی در رشته مهندسی شیمی گرایش پلیمر در آینده پتانسیل رشد بیشتری دارند؟

اگر بخواهم بگویم کدام بخش پلیمر آینده درخشانی دارد، بدون تردید می‌توانم بگویم بخش Biomedical. به قدری کاربرد پلیمر در حوزه‌های پزشکی وسیع و متنوع هست که با این سرعت بشر، شاید بیش از ۱۰۰ سال طول بکشد که بتواند تمام جوانب برای کاربردهای مختلف را بسنجد، از بحث‌های دارویی گرفته تا پزشکی، دارورسانی، رهایش دارو و... پلیمر آنقدر در حوزه پزشکی در حال یافتن کاربردهای مختلف است که به قول یکی از دوستان، **در عصر کنونی آینده علم پزشکی بدون پلیمرها مبهم است و گویا اصلا آینده‌ای ندارند.** تمام تجهیزات سرم، آمپول و... همه پلیمری هستند البته این‌ها نمونه‌های خارج از بدن هستند، نمونه‌هایی که داخل بدن هستند بی‌نهایت زیادند مانند چسب‌های زیست تخریب‌پذیر به جای بخیه که پس از جوش خوردن زخم خودش در داخل بدن از بین میرود، ساختارهای پلیمری که با خودشان دارو را در خون حمل می‌کنند و در منطقه‌ای که توده سرطانی حضور دارد، آزاد می‌کنند. البته تعداد زیادی حوزه خارج از Biomedical هم هست اما از نظر من شاید هنوز در ۲۰-۳۰ سال آینده رشد این بخش از پلیمر، بسیار وسیع‌تر از چیزی که الان هست بشود.

یعنی به نظر شما فرصت‌های کارآفرینی در حوزه پلیمر خیلی بیشتر بقیه زمینه‌ها هست؟

بگذارید اینطوری بگویم، قاعدتا وقتی یک رشته‌ای به صنایع بالادستی بیشتر مرتبط باشد نهایتا شما کارمند بالادستی می‌شوید پس کارآفرینی خیلی مطرح نیست. البته من می‌توانم بگویم که خیلی صلاحیت اینکه در مورد مهندسی شیمی و کارآفرینی‌اش سخن بگویم را

ندارم اما در مورد پلیمر می‌توانم به طور قطعی بگویم، تمام بچه‌هایی که از پلیمر فارغ التحصیل می‌شوند، می‌توانند حتی در یک زیر زمین، یک صنعت یا یک کارآفرینی را شروع کنند، بایک دستگاه تزریق یا دستگاه پرس. چون در دانشگاه کارگاه‌های مختلفی را به طور عملی گذراندند، به نوعی آشنا هستند و فقط دانش تئوری ندارند. بسیاری از دوستان هم دوره‌های من الان کارخانه دارند، کارخانه تزریق پلاستیک، رنگ‌سازی، بازرگانی و... و هنوز هم بازار ایران برای همچین چیزی بسیار تشنه است و در پلیمر قابلیت ایجاد کارآفرینی بالاست، دلیلش هم این است که نوع نگاهش عملی است و بچه‌ها بیشتر با ساخت آشنا می‌شوند، به صورت تئوری، مدل‌سازی و شبیه‌سازی نیست که روی کاغذ باشد، بچه‌ها دائما در آزمایشگاه هستند و اصطلاحا مدام مستقیما با مواد سر و کله می‌زنند، پس مواد را می‌شناسند. به طور خلاصه شما با داشتن ۱۰-۱۵ متر مربع فضا و برق سه فاز، بدون نیاز به دودکش و با یک دستگاه تزریق به راحتی می‌توانید کارآفرینی کنید، در واقع امکان کارآفرینی برای یک فارغ التحصیل پلیمر به راحتی فراهم است ولی معمولا در مهندسی شیمی به این راحتی امکان‌پذیر نیست و نیاز به فضای بزرگ‌تر و تجهیزات بیشتری دارد.

چه ویژگی شخصیتی باعث موفقیت شما در این حوزه شد؟

واقعیت این است که من در دوره دبیرستان یک دانش‌آموز متوسط رو به بالا بودم و هرگز شاگرد اول نبودم، البته دبیرستان من یک دبیرستان خیلی خاص بود و بسیار بچه‌های تیزی داشت اما آنچه که بعدا وقتی وارد دانشگاه شدم خیلی به من کمک کرد، علاقه‌مندی‌ام به رشته خود و سختکوشی بود.

این دورا عامل موفقیت و پیشرفت خود می‌دانم و بعدها حضورم در صنعت، ارتباط با صنعت به من موضوعاتی فراتر از دانشگاه را یاد داد، منتها با دانشی که داشتم مطالب صنعتی را خیلی راحت‌تر تحلیل می‌کردم و سریع‌تر می‌گرفتم، گیرایی‌ام برای گرفتن دلایل اینکه چرا در صنعت یک اتفاقی می‌افتد، پاسخ‌سوال‌ات و تحلیل‌ها خیلی برایم آسان‌تر بود. در نتیجه این تلفیق تجربه صنعتی با دانش دانشگاهی به نسبت برایم مفید بود و دلیلش را علاقه شدید خود به رشته‌ام و سخت‌کوشی می‌دانم.

اگر دوباره به ۱۸ سالگی خود برمی‌گشتید همین مسیر رو پیش می‌گرفتید؟

من بارها سر کلاس‌هایم گفتم که ۱۰۰ بار دیگر برگردم به عقب می‌توانم با اعتماد به نفس بگویم ۹۹ بارش را قطعاً پلیمر می‌خواندم. زمانی که من وارد پلیمر شدم در این حد اطلاعات نداشتم فقط می‌دانستم پلیمر رشته‌ای است که با شیمی، خصوصاً شیمی آلی خیلی سر و کار دارد که به آن علاقه‌مند بودم. ولی اکنون که کاربردها و وسعتش را می‌بینم واقعا آدم مدهوش می‌شود. شاید باورتان نشود اما آرزو دارم که فرصتی داشته باشم و در بعضی از حوزه‌های پلیمری عمرم، زمانم و امکاناتم کفاف دهد و ورود کنم و کار کنم. **زمینه های پلیمری بسیار جذاب و گستره هستند. به هر جا دست می‌زنیم مانند دری است که به دنیای جدیدی باز می‌شود.**

پیشنهاد خودتان به بچه‌هایی که می‌خواهند به سمت پلیمر بیایند چیست؟

من سر کلاسای لیسانس به نوعی در مورد پلیمر گفتم، متوجه می‌شوم که بچه‌ها هم بی‌نهایت علاقه‌مندند، یعنی خیلی از بچه‌های مهندسی شیمی هستند که می‌خواهند در ارشدشان سراغ پلیمر بروند. از طرف دیگر گرایش جداسازی، در واقع بحث غشاها، تماماً پلیمری

و نانو کامپوزیت پلیمری هستند. به نوعی می‌توانم بگویم بدون پلیمر غشا امروزه خیلی مفهوم ندارد، به قولی دیگر تنوعی ندارد. بنابراین بچه‌هایی که می‌خواهند بروند سراغ جداسازی باز هم برمیگردند به سوی پلیمر، با این تنوع که دیگر درسش را نمی‌خوانند. در دانشگاه علم و صنعت، چیزی که من دارم می‌بینم، در واقع اساتید به شکل مضاعف زحمت می‌کشند برای اینکه هم دانش لیسانس مهندسی پلیمر و هم دانش فوق لیسانس مهندسی پلیمر را به بچه‌هایی که در دوره ارشد گرایش پلیمر را انتخاب کردند، انتقال دهند. همانطور که پیشتر اشاره کردم فشار زیادی هم به معلمان و هم به دانشجویان وارد می‌شود ولی من چیزی که در پایان دوره ارشد بچه‌ها می‌بینم، عده‌ای آدم پلیمری است نه مهندسی شیمی، یعنی به قدری پلیمر کلنجار رفتند که کاملاً پلیمری شدند. اینها آدم‌هایی هستند که آماده‌اند به صنعت پلیمر وارد شوند و دانشش را به اندازه کافی دارند. از طرفی عادت کردن که مطالعات جنبی داشته باشند حالا نه همه ولی بیشترشان و دیگر می‌توان به عنوان یک مهندس پلیمر به آنها نگاه کرد نه به عنوان یک مهندس شیمی. توصیه خاصی نمی‌کنم ولی فکر می‌کنم اگر کسی به حوزه پلیمر علاقه‌مند است قطعاً می‌توانم به او بگویم که اگر وارد پلیمر شود ناامید نخواهد شد و به قولی در ذوقش نخواهد خورد چون به قدری که این گرایش گستردگی و تنوع دارد، می‌تواند او را به هر زمینه‌ای که دلش بخواهد ببرد و حتی شما را به مهندسی مکانیک، مهندسی عمران و مهندسی برق نزدیک کند! **کمتر رشته‌ای این توانمندی را دارد که انقدر تنوع و انقدر گستردگی داشته باشد.** بچه‌هایی که در مهندسی شیمی قوی هستند نشان دادند که در آینده در مهندسی پلیمر هم علتها را خیلی خوب می‌توانند به دست آورده و تحلیل کنند.

من متوجه شدم، جاهایی که مهندس پلیمر باید طراحی کند، دستشان در واقع یک مقداری کوتاه است چون بیشتر کارگاهی و آزمایشگاهی هستند، در آنجا بچه‌های مهندسی شیمی اتفاقاً می‌توانند خیلی موفق باشند و جاهایی که پلیمری‌ها نقص دارند را پوشش دهند. اگر از مهندسی شیمی بروی به سمت پلیمر، نه تنها افت و سقوط نیست بلکه می‌تواند یک هم‌افزایی هم باشد، شخص توانمندی‌های مهندسی شیمی‌اش را در پلیمر استفاده کند که خود پلیمری‌ها در آن توانمندی‌ها ضعیف‌تر هستند. بنابراین من اعتقاد دارم که اگر بچه‌های مهندسی شیمی شش دانگ در پلیمر وارد شوند، آدم‌های بسیار قدرتمند و توانمندی می‌شوند. نمونه‌هایش را در همین دانشکده داشتیم که در دوره کارشناسی ارشد، در کل دانشکده شاگرد اول شدند، پروژه‌های سختی انجام دادند و ۲-۳ مقاله در حوزه پلیمر چاپ کردند. این معنایش این است که از قابلیت‌هایشان به بهترین نحو استفاده کردند. به نظر من وقتی آدم قوی‌ای به سوی حوزه پلیمر می‌آید و دانش خود در مهندسی شیمی را به اینجا منتقل می‌کند، بسیار ارزشمند است. ما الان در دوره‌های زندگی می‌کنیم که صرفاً تخصص کافی نیست و باید مهارت‌های نرم هم داشته باشیم، به نظر شما بچه‌ها چه کار کنند که تک بعدی زندگی نکنند؟

مشکلی که در کشورمان داریم این هست که دانشجو فقط درس می‌خواند، درحالی‌که وقتی می‌روید خارج از کشور، می‌بیند که تعدادی دانشجو شدند درحالی‌که اصلاً درس خوان هم نیستند اما نخبه ورزشی‌اند و در بهترین دانشگاه‌ها بورس شدند. در دنیا آدم‌ها تک بعدی نیستند، ورزش، موسیقی و بحث‌های اجتماعی را در دانشگاه تجربه می‌کنند.

ما در کشورمان یک مقدار از این نظر ضعف داریم و بچه‌هایمان فقط پای درس باید باشند، که در کشور این یک ضعف است و ربطی هم به پلیمر و مهندسی شیمی ندارد، ما در نهایت ۲ کار بیشتر نمی‌توانیم انجام دهیم یا کارمند یک مجموعه می‌شویم یا خودمان یک کسب و کار راه می‌اندازیم، در هر دو حالت در حال ارتباط با آدم‌ها هستیم. ممکن است یک مهندس کامپیوتر با لپ‌تاپش در خانه کسب درآمد کند و ارتباط آنچنانی با آدم‌ها نداشته باشد اما ما اینگونه نیستیم، مهندسی شیمی و مهندسی پلیمر در هر دو حال با آدم‌ها سر و کار داریم، هنر ارتباط برقرار کردن با آدم‌ها موضوعی است که ما در دانشگاه یاد نمی‌گیریم. ما در دانشگاه با آدم‌هایی مثل خودمان برخورد می‌کنیم، یک جوانی مثل خودمان که آمده درس بخواند درحالی‌که که در صنعت، با انواع و اقسام آدم‌ها، تحصیل کرده و تحصیل نکرده در ارتباط هستیم. نوع کارهایی که در صنعت انجام می‌دهیم چالش برانگیز و دردسرساز است مثل بحث‌های حقوق، بیمه و.... فکر می‌کنم یکی از مشکلاتی که به طور کلی بچه‌های تمام رشته‌ها دارند این هست که بلد نیستیم ارتباط اجتماعی درست و سالم داشته باشیم. یکی از بخش‌هایی که در سابقه کاری مخفی می‌ماند و کسی توجه نمی‌کند همین است، آدم روابط اجتماعی یاد می‌گیرد، متوجه می‌شود که چگونه با یک کارگر، مهندس و مدیر برخورد کند که نه به او بیاحترامی کند نه بازخورد بدی بگیرد. نمی‌دانم چطوری میتوان این مهارت را ایجاد کرد، در حال حاضر با سر کار رفتن و کسب تجربه می‌توان با این مهارت آشنا شد. شاید در اوایل کار بچه‌ها یک مقداری در صنعت از این موضوع اذیت شوند و اصلاً انتظار نداشته باشند که آدم‌ها در صنعت خشن‌تر باشند درحالی‌که این طبیعت صنعت است.

سوال آخر، بزرگترین دستاوردی که در فعالیت‌های اقتصادی و محیط آکادمیک خود به دست آوردید، همیشه برایتان چشمگیر بوده و وقتی به یادش می‌افتید به آن افتخار می‌کنید چه بود؟

من در هر جایی که کار کردم سعی کردم حداکثر تلاشم را بگذارم و با وجدان کار کنم، یعنی نخواستم چیزی را از سر باز کنم، اما در مورد بزرگترین دستاورد در طول دوره کاری‌ام، **آن چیزی بیش از بقیه که به آن افتخار کنم تربیت دانشجویی ارشد و دکترای با قابلیت است که این بزرگترین خوشحالی من هست.** احساس می‌

کنم اگر دانشجوی دکترایی تربیت کردم، به نحوی این کار را انجام دادم که بعداً به او افتخار کنم. اگر دانشجوی ارشدی باهام کار کرده در واقع به گونه‌ای تربیتش کردم که اگر برای دکترا پیش هر استاد دیگری برود، بگویند خدا استاد ارشدش را خیر بدهد یا اگر وارد صنعت شود، آدم توانمند و اصطلاحاً دست و پاداری باشد و کار تحقیقاتی را بلد باشد... بله، قطعاً این بزرگترین افتخار من است.

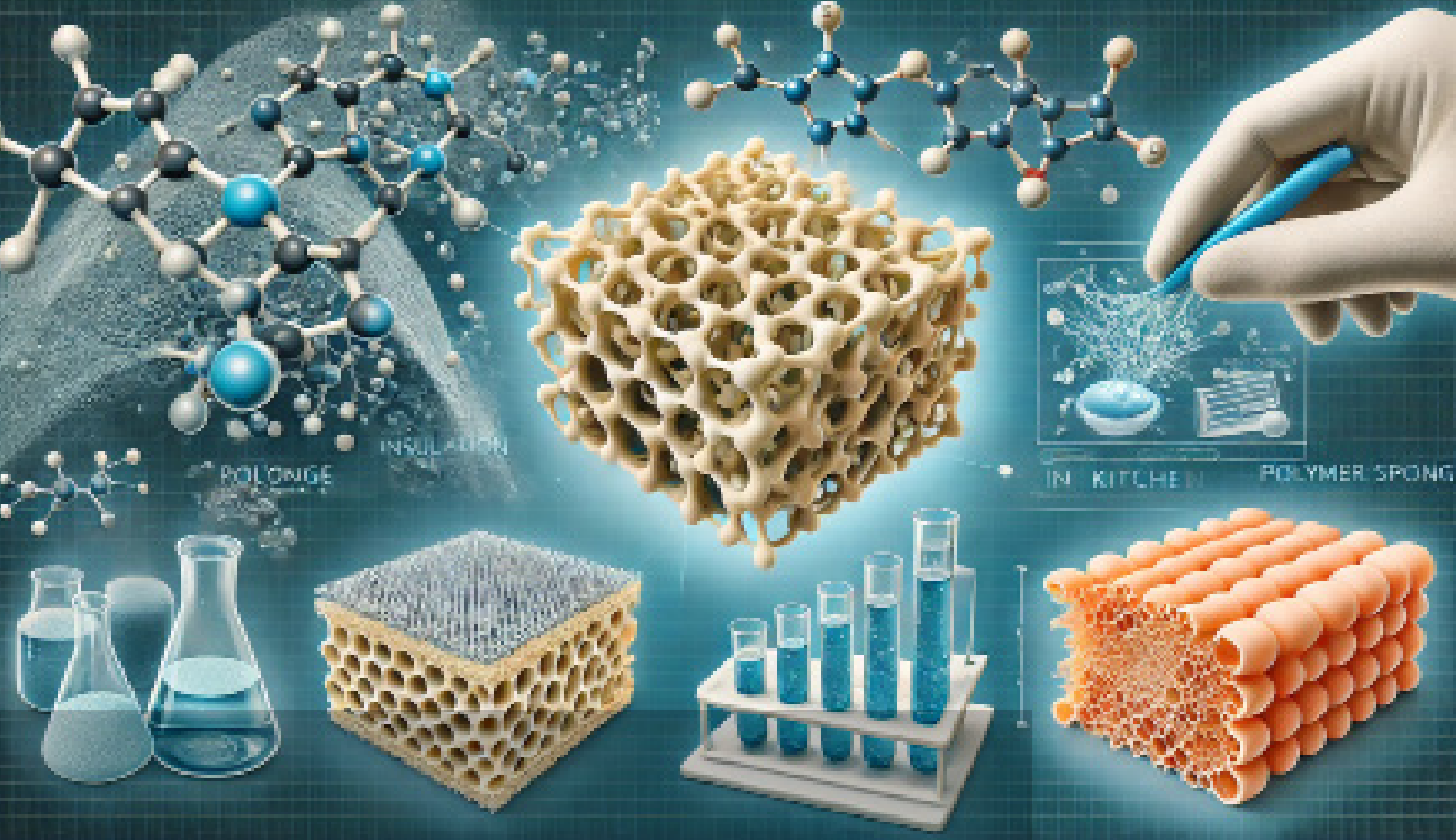
خیلی ممنونم از اینکه با ما صحبت کردید، به عنوان کلام آخر توصیه‌ای برای خوانندگان ما دارید؟

مهم نیست آدم رشته‌اش مهندسی برق، مکانیک، حسابداری یا ادبیات باشد! مهمترین چیزی که آدم می‌تواند پیش ببرد در واقع علاقه داشتن به رشته و سخت کوشی است. مطمئن نیستم راست یا دروغ باشد اما یک زمانی می‌گفتند که کشور کره خیلی بعد از ژاپن صنعت را شروع کرد که امروز جزو قدرت‌های اقتصادی دنیاست، در اوایل ساعت‌های کاری کره جنوبی ۲ ساعت از سایر کشورها بیشتر بود، از آنها می‌پرسند چرا انقدر فشار می‌آوری؟ گفت چون ما سال‌های سال از ژاپن عقب هستیم، برای اینکه به ژاپن برسیم باید زمان

صرف کنیم که بتوانیم در فاصله زمانی کوتاه‌تری به ژاپن برسیم. من اعتقاد دارم برای ما هم این شکلی است، هر رشته‌ای که بخواهیم را بخوانیم ولی بهش علاقه داشته باشیم و از صمیم قلب برایش مایه بگذاریم. وقتی علاقه داشته باشید خواه ناخواه بعدش پشتکار و سخت کوشی ایجاد می‌شود. من اعتقاد دارم به بهترین نحو از زمانی که صرف می‌کنیم باید استفاده کنیم، وقت‌مان را تلف نکنیم، ما می‌توانیم در زمان‌هایمان تجدید نظر کنیم و برنامه‌ریزی کنیم که بتوانیم پیشرفت درست درمانی داشته باشیم.

در کنار این، چیزی که ما کمبود داریم در ایران، رشد تک بعدی است که به عقیده من بزرگترین آفت ماست یعنی در جوانان ما در سن ۴۰-۵۰ سالگی همگی افت شدید بدنی پیدا خواهند کرد. بنابراین چیزی که می‌توانم توصیه کنم این است که در کنار رشد فکری، به رشد جسمی هم توجه داشته باشیم. بچه‌ها در کنار اینکه باید حداکثر سعیشان را برای رشته و درسشان کنند می‌بایست خودشان را از این تک بعدی بودن نجات دهند، زندگی آینده پر از چالش‌هایی است که پیش‌بینی نشده است. بنابراین چیزی که ما را می‌تواند نجات دهد، فقط علم و فقط کار نیست و سلامت بدن و سلامت روح خیلی می‌تواند کمک کند.

برای جمع‌بندی، بزرگترین توصیه‌ای که به بچه‌های کارشناسی می‌توانم بکنم این است که خودشان را تک بعدی بار نیاورند، سعی کنند چند بعد داشته باشند. این قطعاً در آینده آنها نقش موثری خواهد داشت و باعث موفقیت و خوشحالی آنها می‌شود. **مهمتر از موفقیت به نظر من خوشحالی است.** این خوشحالی را با خوشحال بودن روح میتوان به دست آورد که با تک بعد به دست نمی‌آید.



مهندسی شیمی کجا و پلیمر کجا؟

معرفی گرایش مهندسی پلیمر در مهندسی شیمی

سرکار خانم هیوا کلارستانی، سرکار خانم ریحانه تیموری

مهندسی شیمی از کی و کجا آغاز شد؟

برای بررسی تاریخچه پیدایش رشته مهندسی شیمی در خط تاریخ باید به دوره‌های قبل از انقلاب صنعتی برگشت، زمانی که مواد شیمیایی مورد نیاز به روش «دسته‌ای» تولید می‌شدند و محدودیت‌های مقداری و زمانی مخصوص به خود را داشتند؛ انقلاب صنعتی تقاضای قابل توجهی برای مواد شیمیایی به وجود آورد که با توجه به سرعت تکامل آن، روش‌هایی مثل تولید دسته‌ای دیگر غیر قابل استفاده بود. با توجه به کثرت نیروهای مورد نیاز در روش تولید دسته‌ای و شرایط کاری اسفناک، نیاز به روشی ایمن‌تر و کارآمدتر که در منابع و هزینه‌های تمام شده صرفه‌جویی کند، بیشتر به چشم آمد و گرایش جامعه صنعتی به روش‌های «تولیدی پیوسته» (فرایندی مشابه اتفاقی که در خطوط مونتاژ می‌افتد) افزایش چشمگیری یافت. این عوامل باعث پیدایش رشته جدیدی زیر مجموعه علم شیمی به نام شیمی صنعتی شد. با این حال، توسعه و کنترل این فرایندها به عنوان یک حوزه جداگانه در نظر گرفته می‌شد که بیشتر جنبه مهندسی داشت و به دست مهندسين مکانیک سپرده شده بود که در نهایت این حوزه جداگانه به عنوان «مهندسی شیمی» شناخته شد.

اینجا، آنجا، همه جا

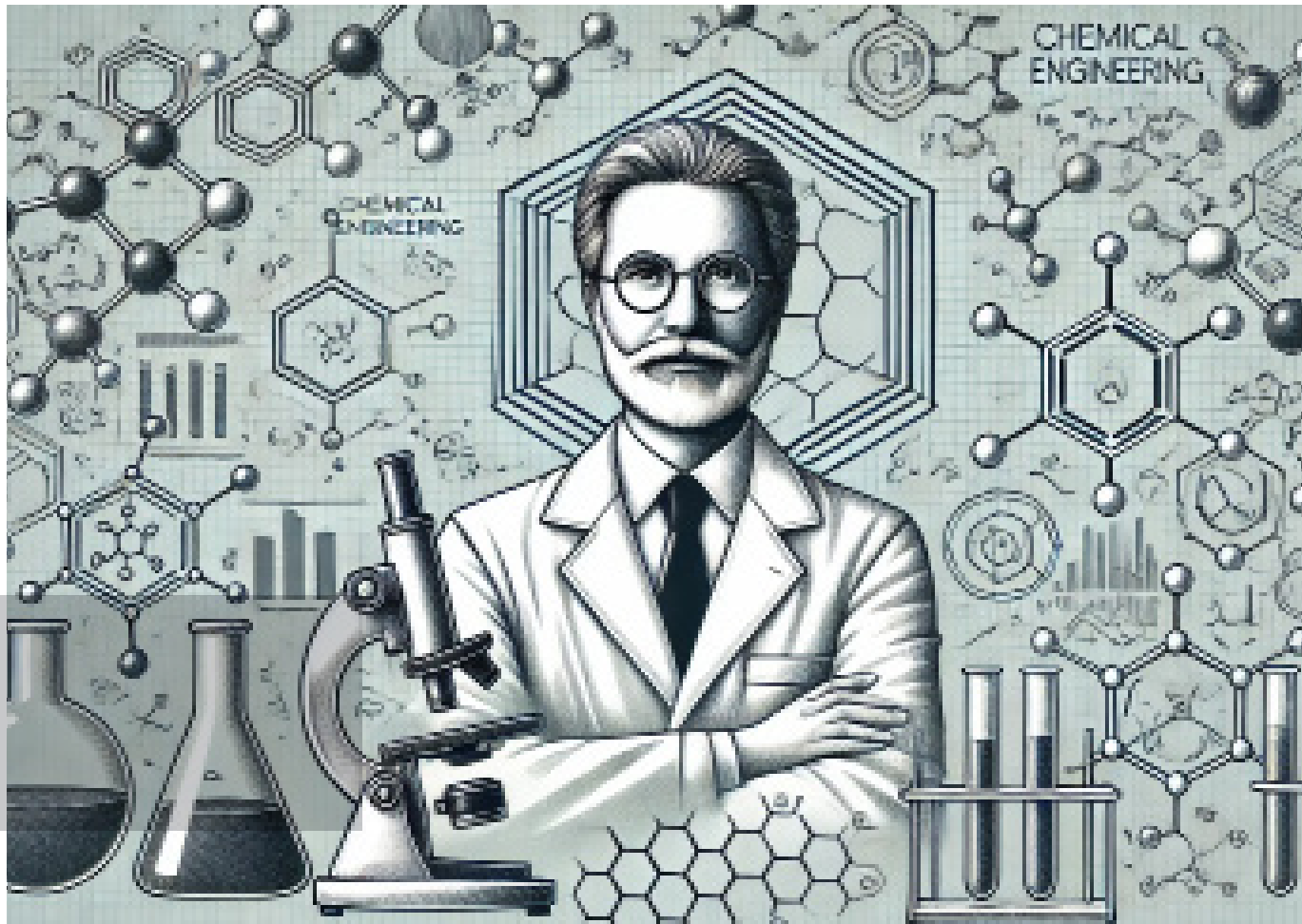
مهندسان شیمی علاوه بر مشاغل سنتی در صنایع شیمیایی، انرژی و نفت، فرصت‌های فزاینده‌ای در زمینه‌های بیوتکنولوژی، داروسازی، ساخت دستگاه‌های الکترونیکی و مهندسی محیط زیست دارند. آموزش منحصر به فرد مهندسان شیمی در این زمینه‌ها زمانی ضروری می‌شود که فرآیندها شامل تبدیل شیمیایی یا فیزیکی ماده باشند.

برای مثال، مهندسان شیمی که در صنعت شیمی کار می‌کنند، به تحقیق در مورد ایجاد مواد پلیمری جدید با خواص الکتریکی، نوری یا مکانیکی مهم می‌پردازند. این کار نیازمند توجه به نه تنها سنتز پلیمر بلکه به فرآیندهای جریان و شکل‌دهی لازم برای ایجاد یک محصول نهایی نیز هست.

رشته مهندسی شیمی تا اوایل قرن بیستم به عنوان یک رشته مجزای دانشگاهی رسمیت نداشت!

اولین مرتبه‌ای که از اصطلاح مهندسی شیمی استفاده شد، خود به زمانی برمی‌گردد که جورج ای دیویس (بازرس شیمی انگلیسی تبار) بعد از بازدید از چند کار شیمیایی به ایده عملیات واحد دست پیدا کرد، یک مفهوم اصلی در مهندسی شیمی که در آن یک فرآیند شیمیایی را می‌توان بیشتر به عملیاتی مانند تقطیر یا تبلور تقسیم کرد. او همچنین مسئول ابداع این اصطلاح بود و از آن برای توصیف حوزه‌ای از مهندسی استفاده کرد که به مشکلات صنایع شیمیایی می‌پرداخت. بعد از تمام این تلاش‌ها دیویس به عنوان پدر مهندسی شیمی شناخته شد. او بسیار تلاش کرد تا انجمن مستقلی برای مهندسان شیمی تهیه شود که در نهایت به تاسیس دو انجمن بزرگ موسسه مهندسين شیمی آمریکا (American Institute of Chemical Engineers) و موسسه مهندسين شیمی (The Institution of Chemical Engineers) منجر شد.



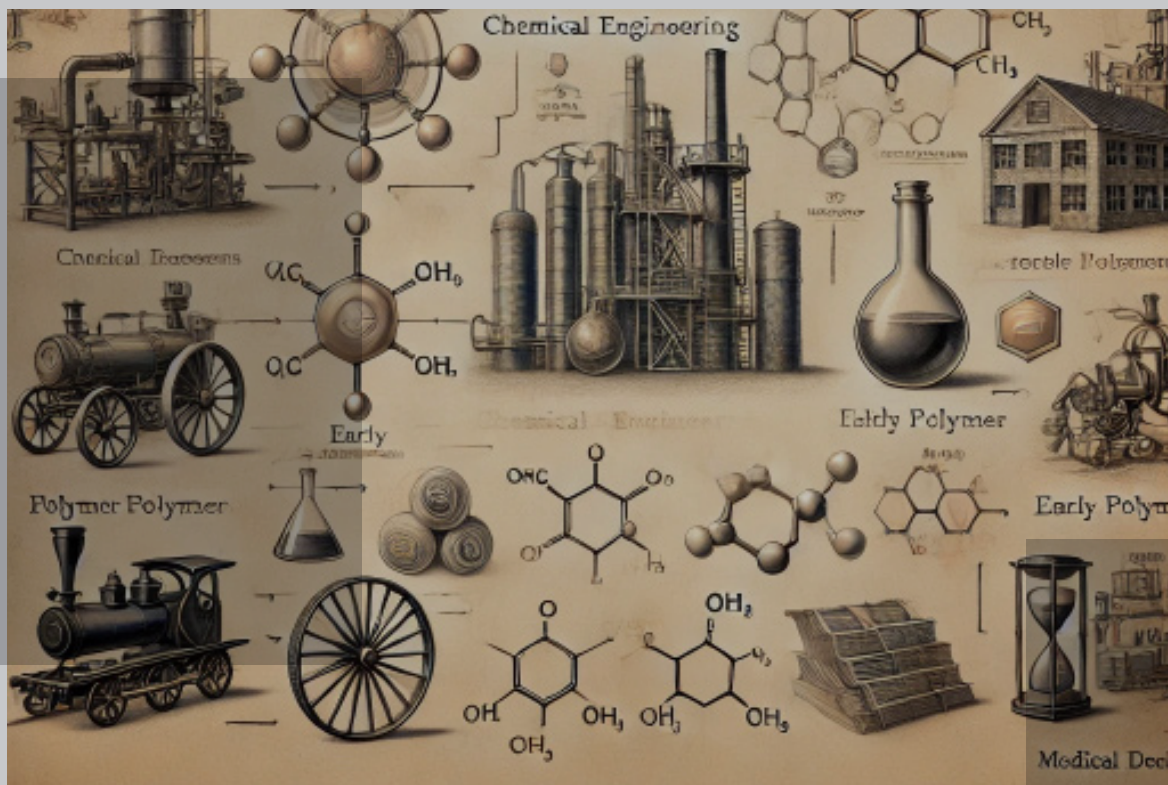


گرایش مهندسی پلیمر در مهندسی شیمی

گرایش پلیمر در مقطع کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یکی از گرایش‌های جذاب و پرکاربرد است که به بررسی ساختار، خواص و کاربردهای مختلف پلیمرها می‌پردازد. پلیمرها مولکول‌های عظیمی هستند که از تکرار واحدهای کوچک‌تر تشکیل شده‌اند و در صنایع مختلفی از جمله خودروسازی، پزشکی، بسته‌بندی، نساجی و هوافضا کاربرد گسترده‌ای دارند.

این گرایش از سال ۱۳۷۰ در گروه مهندسی شیمی کار خود را آغاز کرد. هدف اصلی از ایجاد رشته‌ی مهندسی شیمی گرایش پلیمر، تربیت افرادی است که بتوانند از دانش خود به منظور طراحی واحدهای صنعتی تولید پلیمر یا فرمولاسیون و شکل دهی محصولات پلیمری برای صنایع مختلف استفاده کنند.

با توجه به اینکه کاهش صادرات نفت خام و توسعه صنعت پتروشیمی از ملاحظات اساسی دولت است، توجه به زنجیره ارزش و حرکت به سمت تولید محصولات با ارزش افزوده بیشتر در کنار توسعه صنایع پایین دست می‌تواند به تکمیل زنجیره ارزش صنایع پتروشیمی کشور کمک نماید. به ویژه آنکه به دلیل اهمیت و کاربرد فراوان محصولات پتروشیمی، عملاً امکان تحریم آنها وجود ندارد. مواد پلیمری جایگاه مهمی در زنجیر ارزش صنایع پتروشیمی دارند و حلقه واسط بین صنایع پتروشیمی در بالادست و صنایع نهایی مانند خودروسازی، الکترونیک، نظامی، پوشاک، لوازمخانگی، رنگ و رزین و غیره به شمار می‌روند، توسعه آنها امری اجتناب‌ناپذیر است. تبدیل پلیمر خام تولیدشده در مجتمع‌های پتروشیمی به محصولاتی با ارزش افزوده بیشتر از طریق استفاده از افزودنی‌های گوناگون و ترکیب آنها با مواد دیگر می‌تواند در عین ایجاد اشتغال با سرمایه کم، سود قابل توجهی را به دست داده و موجب رونق اقتصادی گردد.



در این میان، آموزش و تربیت نیروی متخصص، کارا، تکنولوژیست، بومی و نیرویی که علوم و تحقیقات را به فن‌آوری تبدیل کند و به طور کلی تربیت نیروی فن‌آور، از نیازهای صنایع پلیمری در حال گسترش می‌باشد.

فارغ‌التحصیلان گرایش پلیمر می‌توانند در صنایع و حوزه‌های مختلفی همچون:

- ۱) صنایع پتروشیمی: تولید انواع پلیمرها، کامپوزیت‌ها و افزودنی‌های پلیمری
 - ۲) صنایع پلاستیک: طراحی و تولید محصولات پلاستیکی مختلف از جمله بسته‌بندی، لوله، ورق و...
 - ۳) صنایع خودروسازی: تولید قطعات پلیمری خودرو مانند سپر، داشبورد، قطعات داخلی و...
 - ۴) صنایع نساجی: تولید الیاف مصنوعی و کامپوزیت‌های پلیمری
 - ۵) صنایع دارویی: تولید داروهای پلیمری و سیستم‌های دارورسانی
 - ۶) صنایع غذایی: تولید بسته‌بندی‌های غذایی و مواد افزودنی
 - ۷) صنایع ساختمانی: تولید مصالح ساختمانی پلیمری مانند عایق‌ها و پوشش‌ها
- و همچنین مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها و شرکت‌های مشاوره‌ای مشغول به کار شوند.

متون علمی

با اسفنج‌های پلیمری؛ از ظرف‌شویی تا دارورسانی

جناب آقای امیر محمد طبیب‌زاده

واژه اسفنج به دسته‌ای از مواد اطلاق می‌شود که از دو فاز جامد و گاز تشکیل شده‌اند. حال اگر فاز جامد از جنس پلیمر باشد، به آن اسفنج پلیمری می‌گویند. فاز گاز نیز در فاز جامد و درون شبکه‌ای از حفرات پخش شده که سلول نام دارند. حضور گاز در بدنه فاز جامد سبب می‌شود تا چگالی اسفنج‌های پلیمری از بقیه محصولات خانواده پلیمرها کمتر باشد.



متون علمی

با اسفنج‌های پلیمری؛ از ظرف‌شویی تا دارورسانی جناب آقای امیر محمد طبیب‌زاده

واژه اسفنج به دسته‌ای از مواد اطلاق می‌شود که از دو فاز جامد و گاز تشکیل شده‌اند. حال اگر فاز جامد از جنس پلیمر باشد، به آن اسفنج پلیمری می‌گویند. فاز گاز نیز در فاز جامد و درون شبکه‌ای از حفرات پخش شده که سلول نام دارند. حضور گاز در بدنه فاز جامد سبب می‌شود تا چگالی اسفنج‌های پلیمری از بقیه محصولات خانواده پلیمرها کمتر باشد.

اگر حفرات به طور مجزا در زمینه پلیمری پراکنده باشند به‌طوری که گاز درون آنها محبوس باشد، ساختار سلولی بسته (شکل ۱، الف) و اگر حفرات به هم پیوسته باشند، ساختار سلولی باز (شکل ۱، ب) ایجاد خواهند کرد. با تصویربرداری الکترونی و آزمون تخلخل‌سنجی جیوه‌ای می‌توان پیوستگی میان حفرات و در نتیجه ساختار سلولی باز را ثابت کرد. باز یا بسته بودن ساختار سلولی روی خواص نهایی اسفنج تاثیر به‌سزایی دارد. مثلاً هرچه پیوستگی حفرات بیشتر شود، انعطاف‌پذیری اسفنج هم بیشتر ولی استحکام آن کمتر می‌شود. ساختار سلولی باز همچنین امکان جذب رطوبت و مایعات را درون اسفنج فراهم می‌کند. در اسفنج‌های عایق گرما، مجموعه حفرات بسته در کنار هم از انتقال حرارت هدایتی در زمینه پلیمری جلوگیری می‌کند. اما ساختار سلولی در اسفنج‌های عایق صدا کاملاً برعکس است؛ به این معنا که حفره‌ها به هم پیوسته‌اند تا امکان ورود امواج صوت به داخل ساختار اسفنج و سپس انتشار آنها از طریق انعکاس پی‌درپی فراهم شود. همچنین اسفنج‌هایی که به عنوان داربست مهندسی بافت به کار می‌روند، از ساختار سلولی باز برخوردارند تا امکان عبور مواد مغذی یا زائد فراهم شود. علاوه بر باز یا بسته بودن حفرات، ابعاد هندسی و تراکم آنها نیز سبب تنوع خواص اسفنج خواهد شد. مثلاً در اسفنج‌های عایق حرارت، کوچک بودن حفرات باعث می‌شود تا ضریب هدایت حرارتی کاهش یابد؛ ولی حفرات اسفنج‌های داربست بافت باید از ابعاد کافی برخوردار باشند تا سلول‌های زنده بتوانند باهم ارتباط برقرار کنند. شکل توزیع حفرات در زمینه پلیمری و شکل جداره یا بند بین آنها نیز جزء ویژگی‌های بنیادی یک ساختار سلولی به شمار می‌آیند که خواص نهایی اسفنج را تحت الشعاع قرار می‌دهند.

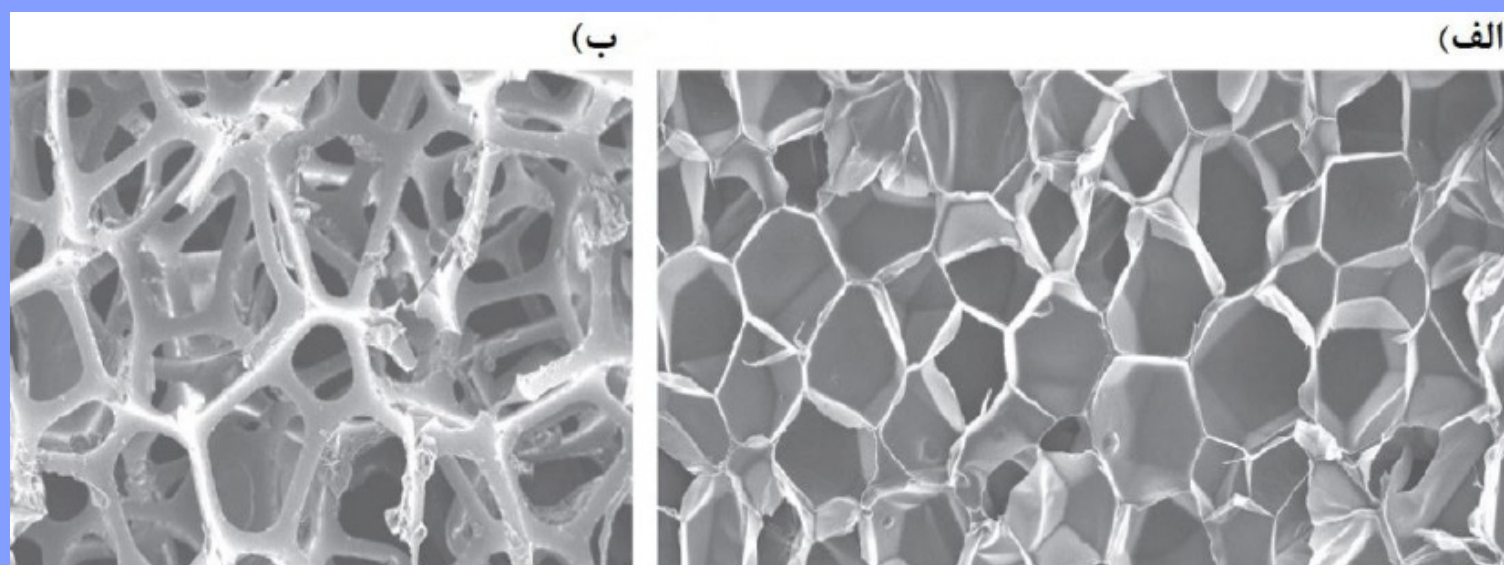
با متنوع شدن خواص اسفنج‌ها، دامنه مصرف آنها هم گسترش خواهد یافت. در این خصوص، مقاومت فرسایشی اسفنج‌ها برای تولید وسایل شست‌وشو مثل بُرس‌ها و تی‌های زمین‌شوی اهمیت دارد. خاصیت ضربه‌پذیری آنها در طراحی کفش ورزشکاران رشته دو و میدانی بسیار مهم است چون به کاهش فشار ورودی به مفاصل پا کمک می‌کند. ضربه‌پذیری اسفنج‌ها برای صنایع بسته‌بندی نیز اهمیت دارد چون از آسیب به لوازم شیشه‌ای و شکننده جلوگیری به عمل می‌آید.

امروزه اسفنج‌های بر پایه پلیمرهای نفتی مثل پلی استایرن (پونولیت یا پلاستوفوم) و پلی یورتان بسیار پرکاربرد شده‌اند و دامنه مصرف آنها نیز روزبه‌روز بیشتر می‌شود. مثلاً در سال‌های اخیر، بلوک‌های پلی استایرن اسفنجی جایگزین بلوک‌های سفالی در سقف سازه‌ها شده‌اند و اسفنج‌های ورقه‌ای پلی یورتان نیز به‌طور گسترده در عایق‌کاری لوله‌ها یا بدنه وسایل سرمایشی به‌کار رفته‌اند [۲].

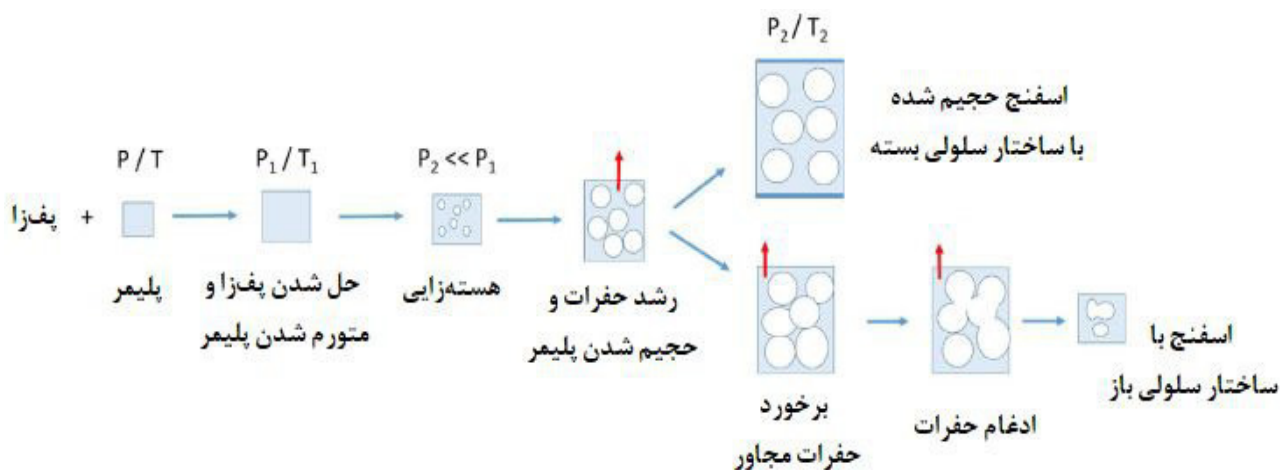
با این حال، سیطره اسفنج‌های بر پایه پلیمرهای زیستی (مثل پلی لاکتیک اسید) و مشتقات پلیمرهای طبیعی (مثل سلولز یا نشاسته) هم در حال گسترش است.

طی سال جاری میلادی، ارزش اسفنج‌های پلیمری در بازار تجارت جهانی بالغ بر ۱۰۲ میلیون دلار بود و پیش‌بینی شده که این رقم تا سال ۲۰۳۰ به ۱۴۰ میلیون دلار هم برسد. انتظار می‌رود که در طول این دوره، حوزه ساخت‌وساز بیشترین سهم از این بازار را به خود اختصاص دهد [۳].

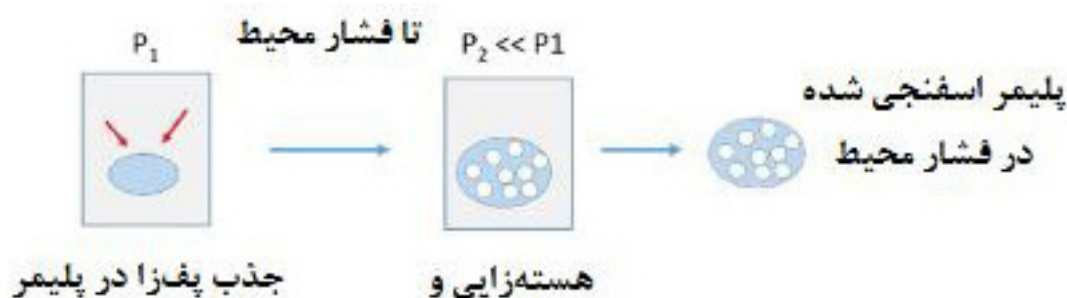
پفزا ماده‌ای است که در بستر پلیمری حل می‌شود تا به شکل‌گیری ساختار سلولی کمک کند. در گذشته، از گازهایی مثل کلروفلوئوروکربن‌ها (CFCs)، هیدروکلروفلوئوروکربن‌ها (HCFCs) و هیدروکربن‌های قابل اشتعال (HCS) مثل پنتان به‌عنوان پفزا استفاده می‌شد اما امروزه برای کاهش پیامدهای زیست‌محیطی و افزایش ایمنی، استفاده از عوامل بی‌اثر مثل نیتروژن گازی و کربن دی‌اکسید فوق بحرانی رایج شده است. کربن دی‌اکسید فوق بحرانی در جایگاه ویژه‌ای قرار گرفته زیرا با تنظیم خواص فیزیکی آن با دما و فشار می‌توان برهمکنش میان کربن دی‌اکسید و بستر پلیمری را کنترل کرد. استفاده از کربن دی‌اکسید فوق بحرانی همچنین می‌تواند به‌عنوان یک عامل نرم‌کننده باعث بهبود خواص رئولوژیکی مذاب و کاهش دمای عملیاتی شود [۴].



متداول‌ترین روش‌های فراآوری اسفنج‌های پلیمری عبارتند از عملیات ناپیوسته، عملیات اکستروژن و عملیات قالب‌گیری تزریقی. هر سه روش را می‌توان در دو مرحله کلی خلاصه کرد (شکل ۲). مرحله اول حل شدن پفزا در مذاب پلیمری تا رسیدن به حالت اشباع است که به فشار زیاد نیاز دارد و می‌تواند در دمای محیط یا دمای بالا انجام شود. مرحله دوم هسته‌زایی و رشد حفرات است که از طریق افت سریع فشار یا افزایش سریع دما انجام می‌شود. کنترل سرعت مرحله دوم تاثیر به‌سزایی روی ساختار سلولی اسفنج دارد. مثلاً در دمای ثابت هرچه افت فشار سریع‌تر اتفاق بیفتد، حفرات حاصل ریزتر یا تراکم آنها در بدنه اسفنج، بیشتر خواهد بود. از طرف دیگر، اگر سرعت افت فشار ثابت بماند، دمای بالاتر سبب شکل‌گیری حفرات درشت‌تر خواهد شد.

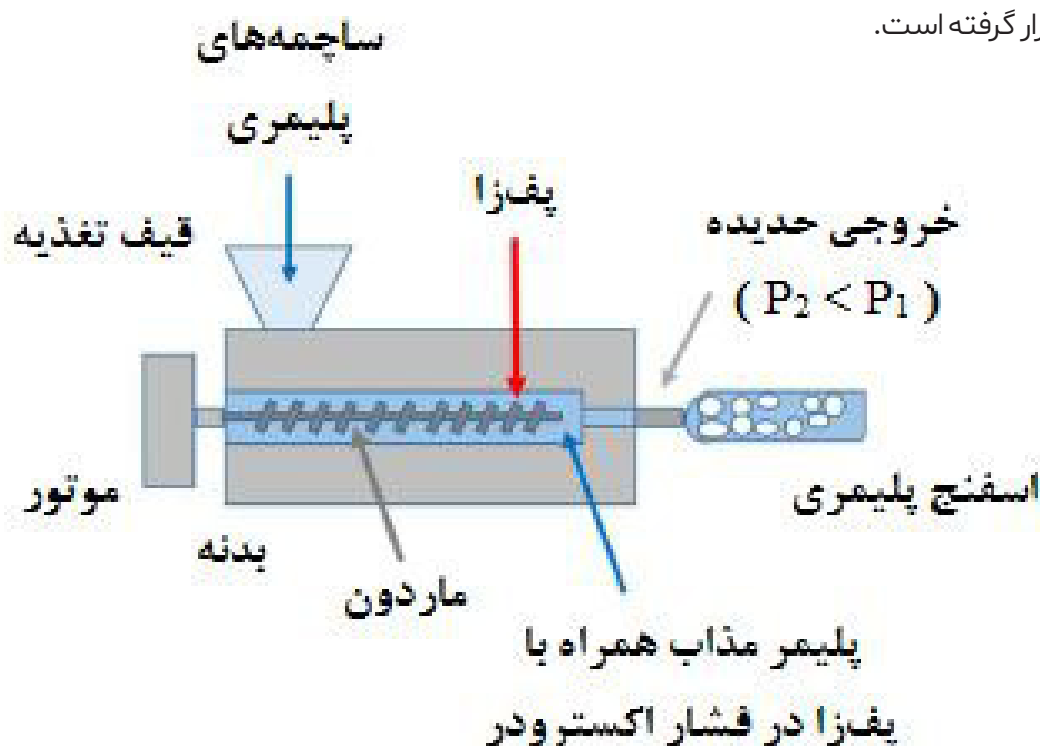


شکل ۲) مراحل کلی فراآوری اسفنج. پفزا ابتدا در دما و فشار بالا در پلیمر حل می‌شود و بعد با افت فشار، منافذ اولیه شکل می‌گیرند (هسته‌زایی) و رشد می‌کنند. اگر هسته‌زایی و رشد حفرات مهار شود، به تشکیل ساختار سلولی بسته (مسیر بالا) و اگر ادامه یابد، به ادغام حفرات و تشکیل ساختار سلولی باز (مسیر پایین) منتهی خواهد شد [۴]. در عملیات ناپیوسته (شکل ۳)، ماده پلیمری را برای مدت زمان مشخصی تحت فشار بالای عامل پفزا قرار می‌دهند تا آن را جذب کند. سپس، فشار سامانه را پایین می‌آورند تا منافذ اولیه گاز در زمینه پلیمری شکل بگیرند. یکی از چالش‌های این روش، تنظیم دمای مناسب است. اگر دما به اندازه کافی بالا نباشد، بستر پلیمری آن‌قدر سفت خواهد بود که در برابر رشد حفرات مقاومت می‌کند. عملیات ناپیوسته اغلب در امور پژوهشی استفاده می‌شود چون انجام آن ساده است و امکان کنترل دقیق متغیرهای مختلف مانند دما، فشار و زمان وجود دارد. از معایب این روش می‌توان به بازده پایین آن اشاره کرد؛ لذا در صنعت که محصولات با سرعت بالا تولید می‌شوند، کاربرد ندارد. میل به بازده بالا با روش اکستروژن تأمین می‌شود.



شکل ۳) فرآوری اسفنج با عملیات ناپیوسته. مرحله اول، جذب پفزا در دمای بالا و فشار بالا (P_1 و T_1) و مرحله دوم، افت فشار ($P_1 > P_2$) است [۴]

قابلیت انطباق روش اکستروژن با عملیات پیوسته و امکان افزایش مقیاس باعث محبوبیت آن در صنعت شده است. در این روش (شکل ۴) ماده پفزا در بدنه اکسترودر تزریق می‌شود و در فشار بالا با پلیمر مذاب اختلاط پیدا می‌کند. زمانی که محلول پلیمری از حدیده خارج شود، تغییر ناگهانی فشار باعث تغییر فاز پفزا و هسته‌زایی خواهد شد. سرعت تغییر فاز پفزا میزان انبساط بستر پلیمری و حجم نهایی اسفنج را تعیین خواهد کرد. عملیات اکستروژن معمولاً با استفاده از دستگاه‌های تک‌ماردونه یا دوماردونه یا دو اکسترودر جفت‌شده انجام می‌پذیرد. قالب‌گیری تزریقی برای تهیه اسفنج‌های سه‌بعدی با هندسه پیچیده کاربرد دارد و به‌عنوان روشی آسان و اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است.



شکل ۴) طرح‌واره عملیات اکستروژن. در این روش، افت فشار بلافاصله بعد از حدیده اتفاق می‌افتد (۴).

از آنجا که خواص فیزیکی و شیمیایی پلیمرها متفاوت است، نوع ماده پلیمری روی خواص نهایی اسفنج تاثیر کلیدی دارد [۵] مثلاً میزان انحلال‌پذیری پفزا در بستر پلیمری یا خواص رئولوژیکی پلیمر بسیار اهمیت دارند. در این خصوص اگر میزان سختی یا گرانروی ماده پلیمری بالا باشد، حفرات تشکیل شده رشد چندانی نمی‌کنند و لذا اسفنج نهایی از ساختار سلولی بسته برخوردار خواهد شد. اگر تراکم حفرات زیاد شود و گرانروی بستر هم امکان رشد و به هم پیوستن آنها را بدهد، احتمال شکل‌گیری ساختار سلولی باز افزایش خواهد یافت. اما اگر حفرات بیش از حد رشد کنند و سپس باهم ادغام شوند، حفرات درشت به‌وجود می‌آیند که روی پایداری اسفنج اثر نامطلوب خواهد گذاشت. برای تهیه اسفنج‌های عایق گرما، نوع ماده پفزا نیز اهمیت دارد. هرچه وزن مولکولی پفزا بیشتر باشد، ضریب هدایت حرارتی آن کمتر خواهد بود و از آنجا که پفزا درون حفرات این اسفنج‌ها محبوس است، از انتقال



حرارت به طور موثرتری جلوگیری خواهد کرد. در کنار نوع ماده پفزا، مقدار آن نیز اهمیت دارد. حل کردن بیشتر پفزا در بستر پلیمری، به درشت‌تر شدن حفرات در طول فرآوری اسفنج کمک خواهد کرد[۵] کی از موضوعات حائز اهمیت در تهیه اسفنج دلخواه، شناسایی شرایط عملیاتی بهینه است. مثلاً اگر دمای عملیاتی برای یک ماده پلیمری مشخص به اندازه کافی بالا نباشد، آنگاه نفوذ مولکولی پفزا در بستر کند خواهد بود که در نهایت به رشد محدود حفرات یا ساختار سلولی بسته منجر می‌شود.

اسفنج‌ها معمولاً از پلیمرهای شیشه‌ای و بی‌شکل مثل پلی استایرن تهیه می‌شوند. فرآوری اسفنج با مواد پلی الفینی (مثل پلی اتیلن با جرم مخصوص بالا، پلی اتیلن با جرم مخصوص کم و پلی پروپیلن ایزوتکتیک) چالش برانگیزتر است چون مذاب آنها معمولاً استحکام کافی ندارد تا در برابر رشد حفره‌ها مقاومت کند. گرانیروی مذاب پلیمری باید آن قدر کم باشد تا اسفنج بتواند به راحتی حجیم شود و از طرف دیگر باید آن قدر بالا باشد تا از نشت پفزا یا متلاشی شدن حفرات جلوگیری نماید. تهیه اسفنج از پلیمرهای نیمه‌بلوری چالش بیشتر به همراه دارد چون هم استحکام مذاب آنها کم است و هم به راحتی در دمای پایین متبلور می‌شوند. تهیه اسفنج از مخلوطی از دو ماده پلیمری نیز در سال‌های اخیر گسترش یافته است. پژوهش‌ها نشان داده که حضور یک پلیمر متفاوت به هم‌افزایی خواص می‌انجامد.

بسته‌بندی، خودروسازی، الکترونیک، داروسازی، و غیره دارند. در ادامه به بررسی چند فرایند رایج پلیمریزاسیون در صنعت پتروشیمی پرداخته می‌شود:

ارتباط با صنعت

نگاهی به صنعت با دیدگاه پلیمری جناب آقای بزرگمهر حیاتی

فرایندهای پلیمریزاسیونی که در صنعت پتروشیمی استفاده می‌شوند، به تولید پلیمرها از مونومرها از طریق واکنش‌های شیمیایی مختلف اشاره دارند. این فرایندها نقش اساسی در تولید مواد پلیمری با کاربردهای گسترده در صنایع مختلف مانند

۱. پلیمریزاسیون افزایشی (Addition Polymerization)

پلیمریزاسیون افزایشی یا زنجیره‌ای، یکی از متداول‌ترین روش‌ها برای تولید پلیمرها است. در این فرآیند، مونومرهای که دارای پیوند دوگانه (یا گروه‌های واکنش‌پذیر مشابه) هستند، تحت تأثیر یک آغازگر، واکنش می‌دهند و به زنجیره‌ای بلند تبدیل می‌شوند. این نوع پلیمریزاسیون معمولاً بدون تولید محصول جانبی انجام می‌شود.

مراحل پلیمریزاسیون افزایشی:

آغاز (Initiation): یک آغازگر شیمیایی (مانند رادیکال‌های آزاد، کاتیون‌ها یا آنیون‌ها) پیوند دوگانه یا گروه واکنش‌پذیر را در مولکول‌های مونومر شکسته و آن‌ها را برای ادامه واکنش فعال می‌کند.

انتشار (Propagation): مونومرهای فعال به مونومرهای دیگر متصل می‌شوند و زنجیره پلیمری رشد می‌کند.

ترکیدن (Termination): رشد زنجیره پلیمری متوقف می‌شود، که می‌تواند به واسطه واکنش با آغازگر یا دیگر زنجیره‌های پلیمری باشد.

نمونه‌ها:

پلی‌اتیلن (PE): یکی از پرمصرف‌ترین پلیمرها در جهان که از پلیمریزاسیون اتیلن به وسیله رادیکال‌های آزاد ساخته می‌شود.

پلی‌پروپیلن (PP): برای تولید قطعات پلاستیکی و بسته‌بندی‌ها استفاده می‌شود.

پلی‌استایرن (PS): کاربرد گسترده‌ای در بسته‌بندی، ظروف یکبار مصرف و صنایع الکترونیکی دارد.

۲. پلیمریزاسیون تراکمی (Condensation Polymerization)

در پلیمریزاسیون تراکمی، مولکول‌های مونومر به‌طور پیوسته به هم متصل می‌شوند و در این فرآیند، مولکول‌های کوچک (مانند آب، متانول یا اسیدها) به عنوان محصول جانبی از سیستم حذف می‌شوند. این نوع پلیمریزاسیون معمولاً برای ساخت پلیمرهایی با پیوندهای استری، آمیدی یا اتر استفاده می‌شود.

ویژگی‌ها و فرآیند:

حذف مولکول کوچک: در این فرآیند، در هر واکنش، یک مولکول کوچک از جمله آب، الکل یا آمین از پلیمر جدا می‌شود.

واکنش‌های گاه‌به‌گاه: این واکنش‌ها می‌توانند زمان‌بر باشند و معمولاً در دماهای بالاتر و در حضور کاتالیزورها انجام می‌شوند.

نمونه‌ها:

پلی‌استرها (PET): از این پلیمر در تولید بطری‌ها، بسته‌بندی‌ها و الیاف مصنوعی استفاده می‌شود.

پلی‌آمیدها (Nylon): این پلیمرها در صنعت نساجی و برای ساخت قطعات مقاوم در برابر حرارت و سایش استفاده می‌شوند.

پلی‌کربنات‌ها: از آن‌ها در ساخت لنزهای عینک، پنل‌های خورشیدی و قطعات صنعتی استفاده می‌شود.

۳. کوپلیمریزاسیون (Copolymerization)

در این فرایند، دو یا چند نوع مونومر مختلف برای ایجاد یک پلیمر با خواص ترکیبی استفاده می‌شود. بسته به نحوه چینش مونومرها در زنجیره پلیمری، کوپلیمرها می‌توانند به صورت رندوم (تصادفی)، بلوکی یا متناوب ساخته شوند. انواع کوپلیمرها:

کوپلیمر رندوم (Random Copolymer): مونومرها به صورت تصادفی در زنجیره قرار می‌گیرند. این نوع کوپلیمرها می‌توانند خواصی را از هر دو مونومر داشته باشند.

کوپلیمر بلوکی (Block Copolymer): مونومرهای مختلف به صورت بلوک‌های متمایز در زنجیره پلیمری قرار می‌گیرند. کوپلیمر متناوب (Alternating Copolymer): مونومرها به صورت متناوب در زنجیره قرار می‌گیرند. نمونه‌ها:

اتیلن-وینیل استات (EVA): این کوپلیمر از ترکیب اتیلن و وینیل استات ساخته می‌شود و در تولید فیلم‌ها، لایه‌های عایق و بسته‌بندی‌ها کاربرد دارد.

استایرن-بوتادیئن-استایرن (SBS): این کوپلیمر بلوکی برای تولید لاستیک‌ها، کفش‌ها و دیگر مواد مقاوم در برابر سایش استفاده می‌شود.

۴. پلیمریزاسیون فاز مذاب (Bulk Polymerization)

در این روش، مونومرها در فاز مایع یا مذاب قرار می‌گیرند و بدون استفاده از حلال، واکنش پلیمریزاسیون در داخل محیط مذاب یا مایع اتفاق می‌افتد. این فرایند معمولاً در تولید پلیمرهایی با وزن مولکولی بالا کاربرد دارد. ویژگی‌ها:

عدم نیاز به حلال: یکی از مزایای این روش این است که از حلال‌ها استفاده نمی‌شود، بنابراین نیازی به حذف حلال از فرآیند وجود ندارد.

سرعت بالا: این روش به دلیل عدم نیاز به فرآیندهای جداگانه برای تبخیر حلال و جداسازی، سرعت تولید بالایی دارد.

نمونه‌ها:

پلی‌اتیلن (PE): پلی‌اتیلن یکی از مهم‌ترین پلیمرهایی است که از این روش تولید می‌شود. این پلیمر در بسته‌بندی‌ها، لوله‌ها، فیلم‌ها و بسیاری از صنایع دیگر استفاده می‌شود.

۵. پلیمریزاسیون در محیط معلق (Suspension Polymerization)

در این روش، مونومرها در یک مایع غیرقطبی معلق می‌شوند و سپس به کمک یک کاتالیزور، واکنش پلیمریزاسیون انجام می‌شود. این روش بیشتر برای تولید پلیمرهایی که به صورت دانه‌ای یا گرانولی نیاز دارند، مناسب است. ویژگی‌ها:

محیط معلق: مونومرها به طور موقت در یک فاز غیرقطبی یا آب معلق می‌شوند و سپس تحت تأثیر کاتالیزور، به پلیمر تبدیل می‌شوند. حجم تولید بالا: این روش برای تولید مقادیر زیاد پلیمرهای با دانه‌بندی معین مناسب است.

نمونه‌ها:

پلی‌استایرن (PS) : معمولاً از این روش برای تولید پلی‌استایرن گرانول استفاده می‌شود. پلی‌وینیل کلراید (PVC) : در تولید PVC با کیفیت بالا و دانه‌بندی دقیق کاربرد دارد.

۶. پلیمریزاسیون گازی (Gas-Phase Polymerization)

در این فرایند، مونومرها به صورت گازی در یک واکنشگر قرار می‌گیرند و سپس تحت شرایط کنترل شده، با استفاده از کاتالیزور، به پلیمر تبدیل می‌شوند. این روش برای تولید پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن بسیار مناسب است. ویژگی‌ها:

عدم نیاز به حلال: همانند پلیمریزاسیون فاز مذاب، این روش نیاز به حلال ندارد.
کارایی بالا: به دلیل وجود کاتالیزورهای فعال، سرعت پلیمریزاسیون بسیار بالا است.
نمونه‌ها:

پلی‌اتیلن (PE) و پلی‌پروپیلن (PP): این دو پلیمر به طور عمده از پلیمریزاسیون گازی تولید می‌شوند و کاربردهای گسترده‌ای در بسته‌بندی، لوله‌کشی و ساخت قطعات پلاستیکی دارند.

۷. پلیمریزاسیون فتوپلیمریزاسیون و پلیمریزاسیون با اشعه

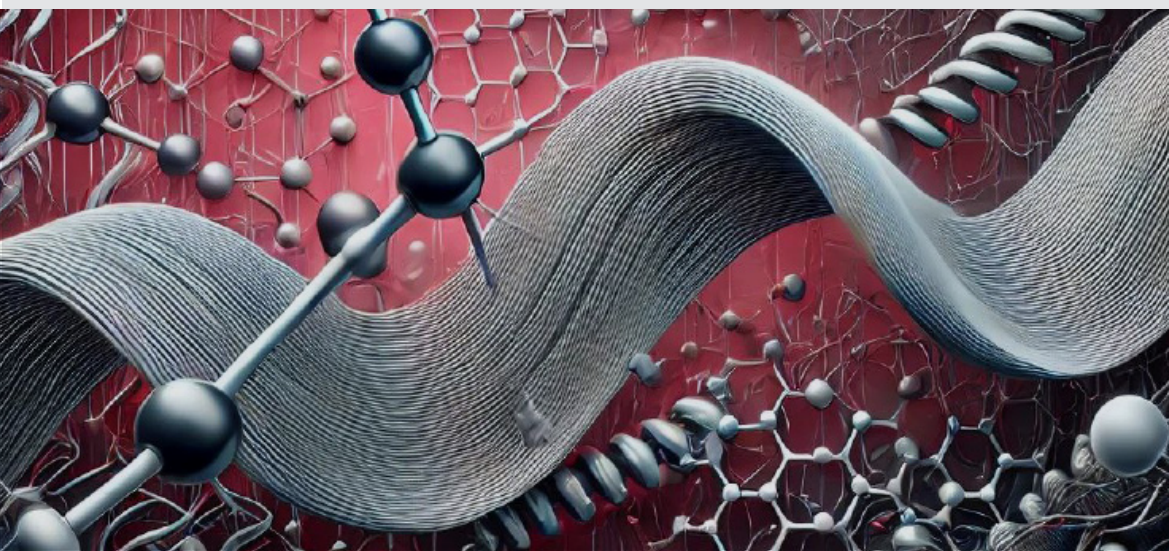
در این فرایند، از انرژی نور (عمدتاً اشعه ماوراء بنفش) یا اشعه گاما برای آغاز پلیمریزاسیون استفاده می‌شود. این نوع پلیمریزاسیون در تولید فیلم‌های نازک، پوشش‌های مخصوص و برخی دیگر از محصولات خاص به کار می‌رود. ویژگی‌ها:

سرعت بالا: این فرایند به دلیل استفاده از انرژی نور، سریع‌تر از سایر روش‌ها است.
دقت و کنترل بالا: امکان کنترل دقیق فرایند در مقیاس‌های میکرو و نانو وجود دارد.
نمونه‌ها:

پلی‌اکریلات‌ها: برای تولید پوشش‌ها، رنگ‌ها و لوازم آرایشی استفاده می‌شود.

پلی‌استایرن و پلی‌وینیل الکل: در تولید برخی مواد بسته‌بندی و لایه‌های محافظ.

در انتها باید گفت که فرایندهای پلیمریزاسیون هرکدام ویژگی‌ها و مزایای خاص خود را دارند که بستگی به نوع مونومر، محصول نهایی و نیازهای صنعت دارند. صنعت پتروشیمی به واسطه این فرایندها توانسته پلیمرهایی با ویژگی‌های متنوع تولید کند که در صنایع مختلف کاربرد دارند و نقش اساسی در توسعه فناوری‌ها و بهبود کیفیت زندگی ایفا کرده‌اند.





اخبار بین‌المللی

اخبار دور دنیا با نگاه پلیمری

اخبار بین‌المللی

اخبار دور دنیا با نگاه پلیمری

جناب آقای دانیال تکبیری

چالش طراحی و ساخت برچسب‌های پلیمری هوشمند شیشه

در سال‌های اخیر استفاده از برچسب‌های پلیمری هوشمند بر روی انواع شیشه‌ها از جمله شیشه‌های ساختمان و شیشه‌های خودرو افزایش یافته است. ایجاد حریم خصوصی، جلوگیری از ورود اشعه‌های فرابنفش، کاهش ورود نور آفتاب به داخل و زیبایی از جمله دلایل اقبال به این برچسب‌ها بوده است. اما مهم‌ترین دلیل برای استفاده از این برچسب‌ها به جای استفاده از شیشه‌های جایگزین، قیمت پایین، راحتی نصب و استفاده بر روی شیشه‌های موجود است.

برچسب‌ها دارای ویژگی‌هایی مانند مقاومت بالای کششی، شفافیت برای عبوردهی نور مرئی، قابلیت اتصال قوی فیلم با شیشه هستند و نصب آن‌ها سریع و آسان بر روی انواع شیشه‌های ساختمانی و خودرو است. همچنین این برچسب‌ها قادرند تا از پرتاب شدن ذرات شیشه در اثر شکسته شدن جلوگیری کند.

البته این محصول در گریدهای مختلف می‌توانند دارای خواصی نظیر جلوگیری از عبور پرتو UV، محافظت در برابر آتش یا حرارت، جلوگیری از مه‌گرفتگی، جاذب صوت و ممانعت از شکستگی شیشه و یا ترکیبی از این ویژگی‌ها در یک برچسب باشند. نوع حرارتی این برچسب پوشش کم‌گسیل است که بر روی شیشه‌های ساختمان (جدارهای نورگذر) نصب می‌شود.



پلیمر یاد شده را میتوان به راحتی از ظرف فاضلاب تخلیه کرد و آب بدون رنگ را مجدداً مورد استفاده قرار داد. چون پلیمر و حلال هر دو محلول در آب نیستند، آثاری از هیچ کدام در آب باقی نمیماند. این پلیمر در عرض چند دقیقه مولکولهای رنگ را آزاد و حذف می‌کند. سپس میتوان از پلیمر در تصفیه‌های بعدی فاضلاب مجدداً استفاده کرد. محققان اکنون قصد دارند نسخهای دیگری از این پلیمر را تولید کنند که روی طیف وسیعتری از رنگها کار میکند.

ساخت دوربین دید در شب با استفاده از نانولوله‌های کربنی

نانولوله‌های کربنی که دارای پوششی از جنس پلیمر هستند میتوانند به صورت نیمه‌هادی درآمده و در صورت وجود محرک‌های خارجی، سیگنال الکتریکی تولید کنند. این فناوری برای ساخت دوربین‌های مادون قرمز یا دید در شب قابل استفاده است. نکته مهم در این پروژه، استفاده از نوعی پلیمر است که میتواند در اطراف نانولوله پیچیده شده و به شکل منظمی نانولوله را محاط کند. آنها دریافتند که این اثر برگشت‌پذیر است. بسته‌بندی نانولوله در پلیمر، خواص الکترونیکی خود را از یک هادی به یک نیمه‌هادی تغییر می‌دهد.

ابداع پلیمری برای حذف رنگ از فاضلاب

تمیز کردن فاضلاب با استفاده از پلیمر مذکور روند تصفیه آن را تسهیل کرده و دقیقتر می‌کند. پلیمر مذکور غنی از نیتروژن بوده و نامحلول در آب است. این پلیمر پلی کربودی ایمید نام دارد و توسط محققان دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی ساخته شده است. این پلیمر در بررسی آزمایشگاهی، ابتدا در یک حلال حل شد و سپس با نمونه های آب آلوده به ۲۰ نوع مختلف رنگ اسیدی که معمولاً در صنعت نساجی استفاده می‌شود، مخلوط شد. پلیمر مذکور بسته به عواملی مانند میزان اسید و سطح مولکول‌های رنگ، با موفقیت توانست تمام رنگ‌ها را از ۱۶ نمونه فاضلاب حذف کند. این روند هم با چشم و هم با استفاده از طیف‌سنجی مرئی فرابنفش ارزیابی شد.

محققان همچنین نشان دادند که با تغییر نوع پلیمری که یک نانولوله را محاصره می‌کند، می‌توانند انواع جدیدی از نانولوله‌های نیمه هادی را مهندسی کنند. این نانولوله‌ها در صورت اعمال انرژی خارجی، سیگنال الکتریکی ایجاد می‌کنند. این ویژگی به محققان این امکان را می‌دهد که یک نیمه‌هادی طراحی کنند. در آینده می‌توان از این نانولوله‌ها برای ساخت حسگرهایی استفاده شود که گرمای آزاد شده از بدن را تشخیص دهد. این حسگر به افراد یا وسایل نقلیه کمک می‌کند تا موجود زنده را در تاریکی شناسایی کند.

ایران رکورددار تولید پلیمر

نائب رئیس اتحادیه صادر کنندگان نفت، گاز و پتروشیمی از افزایش تولید پلیمر در کشور خبر داد. نائب رئیس اتحادیه صادر کنندگان نفت، گاز و پتروشیمی در جمع خبرنگاران با بیان اینکه صنعت پلیمر جز صنایع استراتژیک کشور است و ارزآوری بالایی دارد و ما می‌توانیم با توجه به مزیت‌های این صنعت و شرایط کشور خود به این اهداف برسیم، اظهار کرد: در حال حاضر کمیته‌هایی با کشورهای هدف صادرات تشکیل شده است تا معضلات صادرات رفع شود. یکی از معضلاتی که در داخل کشور وجود دارد، کمبود مواد اولیه صنایع پلیمر و افزایش قیمت آن است. به گفته وی در طی ماه شهریور یکی از شرکت‌های بزرگ این حوزه ۱۶۸ هزار تن انواع محصولات تولید کرده که نسبت به شهریور ۱۴۰۱ دارای ۹ درصد رشد بوده است. وی با بیان اینکه علاوه بر این موضوع عدم توانایی در نوسازی ماشین آلات نیز مشکلی اساسی است، گفت: در نتیجه برنامه‌ریزی شده است که این مشکلات با تعاملی که بین بخش خصوصی، اتاق بازرگانی و کشورهای هدف وجود دارد، رفع شود.

نایب رئیس کمیسیون پتروشیمی اتحادیه صادر کنندگان نفت، گاز و پتروشیمی با بیان اینکه تولید تجمعی نیمه اول سال ۱۴۰۲ معادل ۱۰۱۴ هزار تن بوده است، اظهار کرد: این میزان تولید نسبت به دوره مشابه سال گذشته دارای ۳ درصد رشد بوده است.

وی با بیان اینکه ظرفیت اسمی ۸/۸ میلیون تنی تولید محصولات پلیمری در ایران در شرایطی بوده که ظرفیت تولید محصولات پلیمری در جهان بالغ بر ۴۹۰ میلیون تن و ظرفیت تولید محصولات پلیمری در خاورمیانه ۴۲ میلیون تن است، گفت: درواقع ایران سهمی ۱/۸ درصدی از ظرفیت تولید محصولات پلیمری جهان و سهمی ۲۱ درصدی از ظرفیت تولید محصولات پلیمری در خاورمیانه دارد. همچنین ایشان با بیان اینکه میزان تولید واقعی محصولات پلیمری در جهان بالغ بر ۳۹۰ میلیون تن و در خاورمیانه ۳۶ میلیون تن است، اظهار کرد: سهم تولید عملی محصولات پلیمری در ایران با ۸/۱ میلیون تن از مجموع ظرفیت اسمی ۸/۸ میلیون تنی، از تولید عملی محصولات پلیمری جهان و خاورمیانه به ترتیب ۲ و ۲۳ درصد است.

به گفته نایب رئیس کمیسیون پتروشیمی اتحادیه صادر کنندگان نفت، گاز و پتروشیمی در حال حاضر ۳۰ مجتمع تولیدی پلیمری در کشور داریم و ۳۱ طرح پلیمری در حال ساخت وجود دارد. در خصوص افزایش ظرفیت تولید محصولات پلیمری در ایران به گونه‌ای هدفگذاری شده که ظرفیت تولید در پایان دولت (۱۴۰۴) به ۱۱ میلیون تن در سال و در سال ۱۴۰۶، به ۱۹/۸ میلیون تن در سال برسد.

دست‌آورد محققان دانشگاه علم و صنعت

تبدیل پلیمر به گرافیت با فرآیندی ساده و ارزان عالی‌ه افضل القوم، محقق این پروژه گفت: برخی مواد آلی قابلیت تبدیل شدن به گرافیت را دارند و برخی مانند پلیمرها به سادگی به گرافیت تبدیل نمی‌شوند، از این رو، مواد افزودنی، کاتالیست‌ها و همچنین دماهای بسیار بالا برای تبدیل پلیمر به گرافیت استفاده می‌شود. ما در این پروژه یک روش نوآورانه ابداع کردیم که در دماهای پایین‌تر در حد ۹۰۰ تا ۱۱۰۰ درجه این کار انجام می‌شود بدون این که نیاز به مواد افزودنی یا کاتالیست باشد.

وی افزود: ماحصل فرآیند گرم کردن پلیمر در این دما، میکروکره‌هایی است که دارای تخلخل‌های نانومتری هستند. ما به بررسی ساز و کار تشکیل گرافیت از این میکروکره‌ها پرداختیم و نتایج کار نشان داد که با سوزاندن پلیمر برخی مولکول‌های به شکل رادیکال آزاد از این ساختار جدا می‌شوند و بخشی از این رادیکال‌ها موجب انسداد مسیرهای خروجی میکروکره متخلخل می‌شود. این انسداد باعث گیر افتادن رادیکال‌ها شده و این امر دما و فشار محلی زیادی را به وجود آورده و در نهایت موجب پیوند خوردن این رادیکال‌ها و تشکیل لایه‌هایی می‌شود که این لایه‌ها با روی هم قرار گرفتن، گرافیت را ایجاد می‌کنند.





غولهای صنعت پلیمر اخبار بین المللی



غولهای صنعت پلیمر

سرکار خانم ریحانه تیموری

صنعت پلیمر یکی از صنایع بسیار گسترده و مهم در جهان است که محصولات آن به دلیل ویژگی‌های منحصر به فردشان، در صنایع مختلف از جمله بسته‌بندی، ساخت و ساز، خودروسازی، پزشکی و الکترونیک و غیره کاربرد گسترده‌ای دارند.

SABIC - ۱

سابیک (SABIC) یک شرکت چند ملیتی عربستانی است که در زمینه تولید طیف گسترده‌ای از محصولات پتروشیمی، مواد شیمیایی، کود، پلیمر و پلاستیک فعالیت می‌کند. این شرکت در سال ۱۹۷۶ در ریاض عربستان سعودی تاسیس شد. ۷۰ درصد از سهام این شرکت متعلق به شرکت آرامکو سعودی است و ۳۰ درصد باقی مانده در بورس اوراق بهادار عربستان سعودی به صورت عمومی معامله می‌شود. سابیک طیف گسترده‌ای از پلیمرها را



تولید می‌کند که در تولید انواع پلاستیک‌ها و رزین‌ها استفاده می‌شوند. برخی از مهم‌ترین پلیمرهای تولید شده توسط سابیک عبارتند از:

- پلی‌اتیلن (PE): در تولید کیسه‌های پلاستیکی، بطری‌ها، لوله‌ها و... استفاده می‌شود.
- پلی‌پروپیلن (PP): در تولید بسته‌بندی مواد غذایی، الیاف مصنوعی، قطعات خودرو و... کاربرد دارد.
- پلی‌استایرن (PS): از این پلیمر در تولید ظروف یکبار مصرف، عایق‌های حرارتی و... استفاده می‌شود.
- پلی‌وینیل کلراید (PVC): این پلیمر در تولید لوله‌ها، پنجره‌ها، کفپوش و... کاربرد دارد.
- پلی‌آمید (PA): این پلیمر به دلیل مقاومت بالا در برابر حرارت و مواد شیمیایی، در تولید قطعات خودرو، الیاف مهندسی و... استفاده می‌شود.
- پلی‌کربنات (PC): این پلیمر شفاف و مقاوم در برابر ضربه، در تولید دیسک‌های فشرده، عینک و... استفاده می‌شود.
- پلی‌اتیلن ترفتالات (PET): از این پلیمر در تولید بطری‌های نوشابه، الیاف پلی‌استر و... استفاده می‌شود.

INEOS - ۲

اینئوس، یکی از بزرگترین شرکت‌های خصوصی بریتانیا، تولید کننده جهانی محصولات پتروشیمی، مواد شیمیایی تخصصی و فرآورده‌های نفتی است. این هلدینگ شامل ۳۰ شرکت مختلف است که هر یک میراث یک شرکت شیمیایی عمده را با خود به همراه دارد. این شرکت با خریداری بخش صنایع شیمیایی شرکت بی‌پی در سال ۱۹۹۸ تاسیس شد و از آن زمان تاکنون به رشد چشمگیری دست یافته است. پلاستیک‌های مهندسی، مواد شیمیایی اولیه‌ای چون هیدروکربن‌ها و گازهای صنعتی و غیره، پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن از محصولات این شرکت هستند. دفتر مرکزی این شرکت در شهر رول سوییس قرار دارد.



داون (DOW) یا به طور کامل دو پونت (DuPont) یکی از بزرگترین و شناخته شده ترین شرکت های شیمیایی در جهان است. این شرکت آمریکایی طیف گسترده ای از محصولات شیمیایی را تولید می کند. داون یکی از بزرگترین تولیدکنندگان مواد شیمیایی کشاورزی در جهان است. این محصولات شامل آفت کش ها، علف کش ها و کودهای شیمیایی می شوند که به کشاورزان کمک می کنند تا محصولات با کیفیت تر و با بازدهی بالاتر تولید کنند.

تولید مواد شیمیایی با کاربرد های خاص از دیگر اقدامات این شرکت است، مانند مواد شیمیایی مورد استفاده در صنایع الکترونیک (برای تولید تراشه ها و نمایشگرها)، مواد شیمیایی مورد استفاده در صنایع خودرو (برای تولید قطعات سبک و مقاوم) و مواد شیمیایی مورد استفاده در صنایع ساخت و ساز (برای تولید مواد عایق و چسب).

این شرکت همچنین تولیدکننده انواع مختلفی از پلیمرها و پلاستیک های مهندسی است که در صنایع مختلفی از جمله بسته بندی، خودرو، الکترونیک و پزشکی کاربرد دارند. این محصولات دارای خواص مکانیکی، حرارتی و شیمیایی منحصر به فردی هستند که آن ها را برای کاربردهای خاص مناسب می سازد.

۴- سایر شرکتهای خارجی

BASF این شرکت آلمانی یکی از بزرگترین تولیدکنندگان مواد شیمیایی در جهان است و طیف گسترده ای از محصولات پلیمری، از جمله پلی اورتان ها، پلی آمیدها و پلی اتیلن را تولید می کند.

اکسون موبیل (ExxonMobil) شرکت نفتی آمریکایی، لیندل باسل (LyondellBasell) شرکت هلندی-آمریکایی که یکی از بزرگترین شرکت های تولیدکننده پلی پروپیلن است، بایر (Bayer) شرکت آلمانی تولیدکننده محصولات دارویی که در زمینه تولید پلی کربنات و پلی اورتان نیز فعال است، از غول پیکران تولید محصولات پلیمری به شمار می رود.

صنعت پلیمر در ایران نیز به عنوان یکی از صنایع کلیدی و با اهمیت شناخته می شود. شرکت های متعددی در این حوزه فعالیت می کنند و محصولات متنوعی را تولید می کنند. در ادامه به برخی از بزرگترین شناخته شده ترین شرکت های تولیدکننده محصولات پلیمری در ایران اشاره می کنیم:

۱- پتروشیمی مارون؛ غول پیکر تولید پروپیلن و اتیلن در ایران

پتروشیمی مارون یکی از بزرگترین و مدرن ترین مجتمع های پتروشیمی ایران و جهان است که در تولید محصولات پایه پتروشیمی، به ویژه اتیلن و پروپیلن، تخصص دارد. این مجتمع با ظرفیت تولید سالانه ۱ میلیون و ۱۰۰ هزار تن اتیلن و ۲۰۰ هزار تن پروپیلن، نقش بسیار مهمی در تأمین مواد اولیه صنایع پایین دست پتروشیمی در ایران و منطقه ایفا می کند. این شرکت در سال ۱۳۷۷ تأسیس شد و در سال ۱۳۸۵ به بهره برداری رسید.

واحد بازیابی اتان در جاده اهواز-ماهشهر احداث شده است در این واحد خوراک واحد الفین تولید و با خط لوله به طول ۹۵ کیلومتر به منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی ارسال می شود و واحد الفین به همراه واحدهای پلی اتیلن سنگین، پلی پروپیلن، اتیلن اکساید و اتیلن گلیکول و سرویس های جانبی و آفسایت در سایت ۲ منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی بندر امام خمینی (ره) احداث شده است.

• واحد الفین

واحد الفین شرکت پتروشیمی مارون با ظرفیت تولید سالانه یک میلیون و یکصد هزار تن اتیلن یکی از محدود مگا الفینهای به بهرهبرداری رسیده جهان میباشد. این واحد عظیم با تولید سالانه ۱۱۰۰۰۰۰ تن اتیلن و ۲۰۰۰۰۰ تن پروپیلن به عنوان محصولات اصلی در تبدیل هیدروکربنها به مواد پلیمری و پتروشیمیایی نقش اساسی دارد. محصولات ارزشمند دیگری نظیر پیرولیز C ۳+ Heavy متان و هیدروژن نیز به عنوان محصولات جانبی در واحد الفین تولید میشود.

• واحد اکسید اتیلن / اتیلن گلیکول

اکسید اتیلن یکی از مهمترین فرآوردههای واسطهای است که به طور وسیعی برای تهیه ترکیبات مختلف کاربرد دارد. بخش عمده اکسید اتیلن تولیدی در واحد EO، با مولکولهای آب ترکیب شده و برای تولید ۴۴۳۰۰۰ تن انواع گلیکول-ها در واحد اتیلن گلیکول به کار میرود. ماده پرارزش اتیلن گلیکول تولید شده در شرکت پتروشیمی مارون در تهیه الیاف مصنوعی، فیلم و نوار، ضدیخ، رزینهای پلی استر غیر اشباع، فیبر، کاغذ، پوششهای حفاظتی و جوهر چاپ به کار میرود. همچنین اکسید اتیلن را میتوان برای ساخت سموم دفع آفات گیاهی، ضد عفونی کنندهها و صدها مصرف دیگر به کار برد.

• واحد پلی پروپیلن

واحد پلی پروپیلن شرکت پتروشیمی مارون با ظرفیت تولید ۳۰۰۰۰۰ تن در سال توانایی تولید انواع گریدهای پلی پروپیلن را دارد. ارزش این حجم از تولید زمانی مشخص خواهد شد که گفته شود میزان تولید پلی پروپیلن در شرکت پتروشیمی مارون با مجموع تولید این محصول در چهار شرکت ایرانی مشابه (که پیش از این به بهرهبرداری رسیده است) برابری میکند. سایر محصولات این واحد در تولید لوله، الیاف نساجی، لوازم خانگی، اسباب بازی، قطعات الکترونیکی، لوازم تحریر، پوشش کابل، تور و وسایل ماهیگیری، مبلمان و هزاران استفاده دیگر کاربرد فراوان دارند.

• واحد پلی اتیلن سنگین

شرکت پتروشیمی مارون برای تولید سالانه ۳۰۰۰۰۰ تن پلی اتیلن سنگین طراحی شده است. این واحد توانایی تولید ۲۱ گرید مختلف پلی اتیلن سنگین را دارد که محصولات پرارزش آن برای ساخت جعبه های مختلف، صندوق های حمل مواد، بطری، مواد آرایشی، ظروف روغن، فیلمهای کشسان، الیاف با مقاومت بالا، عایق کابل، لولههای فشار بالا و انواع فیلمهای بسته بندی کاربرد فراوان دارد.

۲- پتروشیمی جم، یکی از غولهای پتروشیمی ایران

پتروشیمی جم یکی از بزرگترین مجتمع های پتروشیمی در ایران و جهان است که در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس

در عسلویه واقع شده است. این مجتمع به عنوان یکی از طرح‌های توسعه‌ای شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران در سال ۱۳۷۹ تاسیس شد و عمدتاً به منظور تولید الفین‌ها (اتیلن و پروپیلن) و پلی‌اتیلن‌های سبک خطی و سنگین راه‌اندازی گردید.

محصولات اصلی پتروشیمی جم شامل موارد زیر می‌شود:

- اتیلن: ماده اولیه برای تولید انواع پلی‌اتیلن، اتیلن گلیکول و سایر محصولات پتروشیمی
 - پروپیلن: ماده اولیه برای تولید پلی‌پروپیلن، آکریلونیتریل و سایر محصولات پتروشیمی
 - پلی‌اتیلن سبک خطی (LLDPE): برای تولید فیلم‌های بسته‌بندی، لوله و سایر محصولات پلاستیکی
 - پلی‌اتیلن سنگین خطی (HDPE): برای تولید بطری، لوله و سایر محصولات پلاستیکی
 - بوتادین: ماده اولیه برای تولید لاستیک مصنوعی
 - بنزن: ماده اولیه برای تولید انواع رزین و پلی‌استر
 - تولوئن: ماده اولیه برای تولید رنگ، حلال و مواد منفجره و ABS-Rubber
- از دستاوردهای این شرکت می‌توان به تولید گریدهای جدید پلی‌اتیلن سنگین با شاخص جریان مذاب بالا (HDPE-HMI)، طراحی و ساخت کاتالیست واحد اسلاری جهت تولید محصول پایپ و غیره اشاره کرد.

۳- پتروشیمی تبریز؛ یکی از قطب‌های تولید محصولات پلیمری در ایران

پتروشیمی تبریز یکی از بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترین مجتمع‌های پتروشیمی ایران است که در شهر تبریز واقع شده است. این مجتمع با تولید انواع مختلف محصولات پلیمری و شیمیایی، نقش مهمی در تامین نیازهای صنایع پایین دست در کشور ایفا می‌کند.

واحد الفین به عنوان واحد مادر فرایند تولید در دی ماه ۱۳۷۵ راه‌اندازی شد و پس از آن واحدهای پلی‌اتیلن و پلی‌استایرن تحت لیسانس TPL ایتالیا و تکنیپ فرانسه در سال ۱۳۷۷ در مدار تولید قرار گرفت و رسماً افتتاح شد. همچنین واحد آروماتیک در سال ۱۳۷۸ تحت لیسانس ب.آ.اس.اف (BASF) آلمان در مدار تولید قرار گرفت.

۱۴ درصد از سهم تولید استایرن، ۲۷ درصد از سهم تولید پلی‌استایرن، ۶ درصد بنزن، ۴ درصد پروپیلن و ۲ درصد از پلی‌اتیلن و اتیلن در کشور متعلق به این شرکت می‌باشد.



به یاری خداوند رحمان موفق به نشر شماره جدیدی از نشریه تابش در بهمن ماه سال ۱۴۰۳ شدیم و امید قلبی مان این است که توانسته باشیم در افزایش سطح آگاهی و علمی دانشجویان مهندسی شیمی نقشی هر چند کوچک ایفا کنیم و باعث درخشش نام تابش در میان نشریات علمی دانشگاه شده باشیم.

از خداوند منان می‌خواهیم تا توان آن را داشته باشیم از تجربیات و دانش گسترده اساتید بزرگوارمان استفاده نماییم و زمینه را برای بروز استعدادها و ظرفیت‌های علمی دانشجویان توانای دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت فراهم سازیم.

از شما عزیزان نیز استدعا داریم با پیوستن به تیم نشریه تابش و یا رساندن نقطه نظرات ارزشمندتان به مسئولین نشریه، ما را در انتشار هر چه بهتر این نشریه یاری رسانید.

آدرس: ایران، تهران، رسالت، خیابان هنگام، خیابان دانشگاه، دانشگاه
علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی شیمی، انجمن علمی مهندسی
شیمی

کد پستی: ۱۳۱۱۴-۱۶۸۴۶