

صاحب دهم چاپ



هوای پاک



مصاحبه ای با قهرمانان کمیکار
FCV Junior



نانو لوله های کربنی

بررسی چارت دانشکده

تجزیه پلاستیک ها

اجزای دستگاهی پالایشگاه

مصاحبه ای با دکتر ستوده

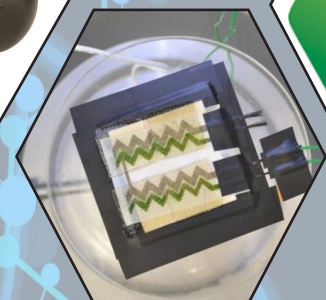
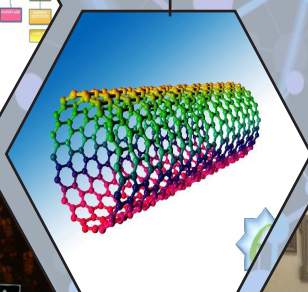
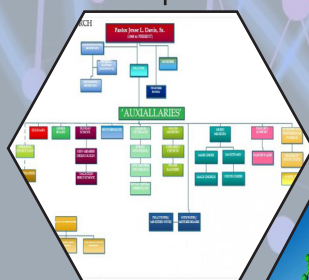
صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران
مدیر مسئول: امیرحسین هوشمند
سر دبیر: صادق تقوی
طراحی جلد: انسیه فرزانه-علی تقی زاده
ویراستاری: مهشید زندجو-امید شریعتی- امیرعلی جهانی
صفحه آرایی: معین ورکیانی-پارسا مشایخ- ریحانه قربانی
نظارت بر محتوا: مجید محسنی- مهشید زندجو

نانولوله‌های کربنی
(۱۶)

بررسی چارت درسی دانشکده
(۲۱)

مصاحبه با دکتر ستوده
(۱۰)

هوای پاک
(۲)



مصاحبه با قهرمانان کمیکار
(۱۹)

سخن سردبیر
(۱)

اجزای دستگاهی پالایشگاه
(۱۳)

تجزیه پلاستیک‌ها
(۶)

تولید سلول‌های بیوفوتولتاتیک
از جلبک
(۹)

به نام خداوند بخشنده مهربان

نشریه علمی، فرهنگی میم اینک در چهارمین سال انتشار خود قرار دارد و همواره این افتخار را در کارنامه خود داشته است که دانشجویانی در هر دوره از حضور انجمن علمی به صورت خودجوش و دغدغه مند مسیر آگاهی را برای سایرین روشن نموده و سعی بر آن می نمودند که با همت و پشتکار خود درک درست و بهتری را به دیگران منتقل کنند.

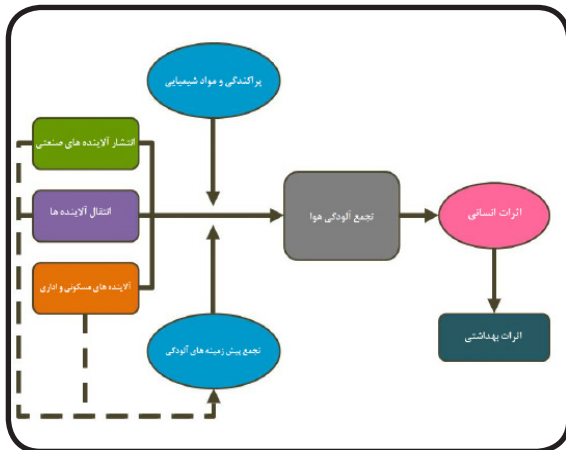
این دوره از انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر نیز همانند سایر دوره های انجمن علمی به پایان رسید و به قول معروف به پایان آمد این دفتر اما حکایت همچنان باقیست. هرچند در این دوره کاستی ها و قصوراتی هم وجود داشت اما سعی تمامی دوستانم بر آن بود تا بتوانند در سطح برآورده کردن انتظاراتی که در حیطه مسئولیتی انجمن علمی قرار دارد قدم های مثبت و مفیدی را بردارند.

اینک با به پایان رسیدن دوره دیگری از انجمن علمی و هم چنین اتمام مسئولیت اینجانب در بخش نشریه امید است که جناب آقای آروین علیرضایی که بعنوان سردبیر جدید نشریه میم منتخب شده است با همکاری تمامی شما دوستان و همچنین با بهره گیری از تجربیات همکاری که در طول مدت دوره قبلی انجمن با اینجانب داشته است بتواند با توان بیشتری این نهال نوپا را که در آستانه تنومند شدن می باشد، استوار و محکم در جهت رسیدن به اهداف عالیه اش هدایت کند و امیدوارم که در فرایند تولید، تدوین و انتشار مطالب در دوره های بعدی انجمن علمی نواقص موجود برطرف شود. در طول این مدت یک سال، با دوستانی همراه بودم که علاوه بر آنکه در جهت بهبود کیفیت مطالب نشریه تلاش می کردند همواره برای آموزش توانایی های خود به دانشجویان دیگر نیز در تکاپو بودند و با در نظر گرفتن اهداف بلند مدت افق های درخشانی را به روی سایرین گشودند که در اینجا از تمامی آنها نهایت تقدیر و تشکر را می نمایم. طبق روال همیشه، این نشریه در مسیر پر فراز و نشیب خود همواره سعی بر آن داشته است تا از راهنمایی های دلسوزانه اساتید و دانشجویان محترم کمال بهره مندی را برده باشد لذا ضمن تشکر از حسن توجه تمامی مخاطبین عزیزمان، همچنان مشتاقانه در انتظار دریافت نظرات و پیشنهادات شما هستیم.

صادق تقوی

سردبیر نشریه علمی، فرهنگی میم





هوا یکی از پنج عنصر ضروری (هوا، آب، غذا، گرما، نور) برای ادامه حیات انسان است. هر فرد روزانه نزدیک به ۲۲۰۰۰ بار تنفس می کند و تقریباً به ۱۵ کیلوگرم هوا در روز نیاز دارد. معمولاً انسان می تواند به مدت ۵ هفته بدون غذا و به مدت ۵ روز بدون آب زنده بماند اما نمی تواند بدون هوا حتی ۵ دقیقه به حیات خود ادامه دهد. آلودگی عبارت است از حضور یک یا بیش از یک آلاینده در هوای آزاد مانند: گرد و خاک، دود غلیظ، گاز مه آلود و بوی نامطبوع به مقدار کافی با خواص مشخص و مداوم که می تواند زندگی انسان، گیاه و جانوران و اصول انسانی را به مخاطره اندازد.

تشکیل دهنده گاز طبیعی است و اثر گلخانه ای بسیار نیرومندی دارد. بقیه ترکیبات آلی فرار هم اثرات گلخانه ای قابل توجهی دارند. ترکیبات فرار آروماتیک مثل بنزن و تولوئن اثر سرطانزایی داشته و در معرض آن ها قرار گرفتن به طور مستمر می تواند منجر به سرطان خون شود.

- کلروفلوئوروکربن ها: گازی که عامل اصلی تخریب لایه ازن است و استفاده از ترکیباتی که باعث آزادسازی آن می شود امروزه ممنوع شده است.
- فلزات سمی مثل سرب و جیوه
- ازن تروپوسفری
- آلودگی مواد پرتوزا
- آمونیاک: که بیشتر بر اثر استفاده از کودهای شیمیایی در بخش کشاورزی ایجاد می شود

مهمترین آلاینده هایی که از طریق فعالیت های انسانی تولید می شوند، شامل این موارد می شود:

- کربن مونوکسید: گازی بی بو و بی رنگ و سمی که بر اثر سوخت ناقص مواد ایجاد می شود.
- اکسیدهای گوگرد به ویژه گوگرد دی اکسید: زغال سنگ و سوخت های نفتی مقداری گوگرد نیز در خود دارند و سوختن آن ها دی اکسید گوگرد تولید می کند.
- اکسیدهای نیتروژن به ویژه نیتروژن دی اکسید: که بر اثر سوخت در دماهای بالا تولید می شوند. نیتروژن دی اکسید بویی تند و زننده و رنگ قهوه ای دارد که بر فراز آسمان شهرهای بزرگ مشاهده می گردد.
- ترکیبات آلی فرار: این ترکیبات به دو دسته متان و غیرمتان ها تقسیم می شوند. متان گاز اصلی

- ذرات معلق: به تمامی اجزای ریز مایع یا جامد (به جز آب خالص) گفته می شود که در جو زمین پراکنده هستند و اندازه میکروسکوپی یا زیرمیکروسکوپی اما بزرگتر از ابعاد مولکولی دارند. ذرات کوچکتر بسیار خطرناکتر هستند چراکه به ریه ها نفوذ کرده و برخی از آن ها حتی وارد جریان خون می شوند و باعث بیماری های تنفسی و قلبی مختلف می شوند. این ذرات همچنین بر روی خاک و آب نشسته و آلودگی منابع آبی و خاک را موجب می شوند.

به هر حال آلودگی هوا در اثر چهار عامل اصلی، تشدید می یابد که عمدتاً از عواقب صنعتی شدن محسوب می شوند:

۱. زیاد شدن تعداد شهرها و ترویج فرهنگ شهرنشینی
۲. گسترش ترافیک شهری
۳. توسعه سریع اقتصادی
۴. افزایش مصرف انرژی در بخش های دیگر

البته عامل اصلی آلودگی هوا در شهر تهران و دیگر شهرهای بزرگ ایران، افزایش بی رویه مصرف انرژی در کشور است.

مقدار آلاینده

PSI	مفهوم	CO (8hr) mg/m ³	SO ₂ (24hr) mg/m ³	PM-10 (24hr) mg/m ³	O ₃ (1hr) mg/m ³	NO ₂ (1hr) mg/m ³
0-49	خوب	0-4.4	0-29	0-50	0-59	0-149
50-99	متوسط	4.5-9.4	30-139	50-150	60-119	150-299
100-199	ناسالم	9.5-14.9	140-299	150-380	120-199	300-599
200-299	خیلی ناسالم	16-29.9	300-599	380-420	200-399	600-1199
>=300	خطرناک	>=30	>=600	>=420	>=400	>=1200



در یک تعریف کلی به هر ماده ای که در مکان و زمان نامناسب قرار داشته باشد، آلاینده گفته می‌شود. تاثیر هر آلاینده بستگی به غلظت و مدت زمان تماس دارد. برای مثال یک آلاینده مانند مونواکسیدکربن با غلظت زیاد در مدت زمان کوتاه ممکن است اثر نامطلوبی نداشته باشد. در حالیکه تنفس غلظت پایین‌تری از این آلاینده به مدت طولانی‌تر می‌تواند باعث بروز عوارض متعددی مانند سرگیجه و تهوع شود.

استانداردهای اولیه:

سطحی از غلظت آلاینده است که باعث محافظت حساسترین افراد جامعه، شامل افراد مسن و آنانکه دچار نارسایی‌های تنفسی هستند، می‌شود. مطابق این استاندارد، در یک ناحیه نباید غلظت‌های ارائه شده بیش از یکبار در طی سال نقض شود.

استانداردهای ثانویه:

وضع این استانداردها به گونه ای است که باعث حفاظت بهداشت عمومی، شامل ساختمانها، مزارع و حیوانات، و سلامتی افراد جامعه می‌شود. در شرایطی که دست یافتن به استانداردهای اولیه مشکل است، استانداردهای ثانویه، هیچ نقشی در سیاستگذاری‌های کنترل آلودگی هوا بازی نمی‌کند. مقادیر این استانداردها توسط سازمان‌های مختلف از جمله سازمان بهداشت جهانی (WHO) و موسسه حفاظت محیط زیست آمریکا (USEPA) برای شش آلاینده اصلی در جدول ذیل ارائه شده است.

آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا (EPA) گزارشی منتشر کرد که نقطه عطفی در خصوص برآورد غلظت آلاینده‌های هوا به شمار آمد. در این گزارش بیش از ۱۸۱ آلاینده مختلف موجود در هوا مورد مطالعه قرار گرفتند که از این میان ۸۰ آلاینده به شکل‌گیری سرطان در انسان کمک می‌کنند. بعنوان مثال بنزن یک سم آزاد شده از آگروز اتومبیل‌هاست که تنفس آن می‌تواند منجر به سرطان شود. در واقع حدود ۳۰ درصد از سرطان‌های ناشی از هوای آلوده به دلیل دود ماشین‌ها هستند. ۲۵ درصد دیگر از سرطان‌ها به دلیل آلودگی‌های صنعتی و کارخانه‌ای است.

انواع متعددی از آلاینده‌های هوا می‌توانند خطر ابتلا به سرطان را افزایش دهند. یکی از خطرناک‌ترین سرطان‌ها، سرطان ریه است که سالانه تعداد زیادی از انسان‌ها را به کام مرگ می‌کشد. مطالعه‌ای نشان داد فردی که به صورت طولانی مدت در معرض هوای آلوده است و همچنین فرد دیگر که با یک فرد سیگاری زندگی می‌کند و مدام در معرض دود سیگار قرار دارد، هر دو به اندازه یک فرد سیگاری در معرض خطر هستند. تنفس هوای آلوده می‌تواند خطر ابتلا به سرطان ریه را ۱۶ تا ۲۴ درصد افزایش دهد. تحقیقاتی که انجام شد نشان داد افراد غیرسیگاری که در مناطق با آلودگی هوای بالا زندگی می‌کنند، ۲۰ درصد بیش از سایر افراد که در مناطق پاک زندگی می‌کنند، به سرطان ریه مبتلا می‌شوند.

هوای آلوده به سرطان سینه نیز مرتبط است. مطالعه‌ای که توسط محققان دانشگاه مک گیل انجام شد نشان داد که آلودگی هوای ناشی از ترافیک می‌تواند به سرطان پستان منجر شود. زنانی که در مناطق با ترافیک و آلودگی هوای بالا زندگی می‌کنند دوبرابر بیش از کسانی که در مناطق پاک زندگی می‌کنند به سرطان سینه مبتلا می‌شوند.

بنزن یک آلاینده خاص است که بعنوان ماده‌ای سرطانزا شناخته می‌شود. بنزن از طریق بنزین، دود آگروز وسایل نقلیه، گازهای گلخانه‌ای که کارخانه‌ها تولید می‌کنند، آلودگی آب و همچنین مواد زائد تولیدی برخی کارخانه‌ها وارد طبیعت می‌شود. افرادی که در مناطق پرتراфик و مناطق نزدیک به کارخانجات صنعتی زندگی می‌کنند، بنزن بیشتری وارد ریه خود می‌کنند. قرار گرفتن در معرض بنزن خطر ابتلا به لوسمی میلوئیدی حاد و لوسمی لنفوسیتی مزمن را افزایش می‌دهد.

سازمان یونسکو طی آماری که منتشر کرد، در سال‌های آینده میزان مرگ و میر را به سبب ریزگردها و هوای آلوده را بیشترین مقدار تا سال ۲۰۵۰ پیش‌بینی نموده است.

بر اساس تحقیقات، وسایل نقلیه موتوری در شهرهایی مانند تهران بیش از ۹۵ درصد از مونواکسید کربن موجود در هوا را

تولید می‌کنند که تنفس آن، به سکت‌های قلبی و مغزی منجر می‌شود. غلظت مونواکسید کربن در ساعات اولیه صبح و ساعات پایانی روز به بیشترین مقدار خود می‌رسد؛ در صورتی که در روزهای آخر هفته و تعطیل، غلظت این آلاینده‌ها در ساعات پایانی روز کاهش قابل توجهی می‌یابد. حتی مقدار بسیار کم کربوکسی هموگلوبین باعث آثار فیزیولوژیک مهمی در بدن می‌شود و با افزایش آن، درصد این اثرات افزایش می‌یابد. افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی نسبت به افزایش کربوکسی هموگلوبین بسیار حساس هستند؛ زیرا با افزایش غلظت این ترکیب در خون، قلب باید برای جبران کمبود اکسیژن، سریع‌تر کار کند.

مطالعات نشان می‌دهد حتی در مقادیر کمتر از ۲ درصد نیز احتمال حمله قلبی در افراد وجود دارد. کاهش غلظت اکسیژن در خون، بر فعالیت مغز نیز تاثیر به سزایی دارد. مطالعات در این زمینه نشان می‌دهد در ۲.۵ درصد کربوکسی هموگلوبین، قدرت تفکیک اشیا و اشخاص به وسیله مغز انسان کاهش می‌یابد و در ۵ درصد کربوکسی هموگلوبین، سرعت واکنش‌های عضلانی تحت تاثیر قرار می‌گیرد و در بیماران قلبی علائم استرس افزایش می‌یابد. بررسی‌ها نشان می‌دهد در ۱۰ درصد کربوکسی هموگلوبین، بیشتر مردم به سردردهای شدید دچار می‌شوند و در صورت افزایش کربوکسی هموگلوبین به میزان ۵۰ درصد، مرگ شخص حتمی خواهد بود.

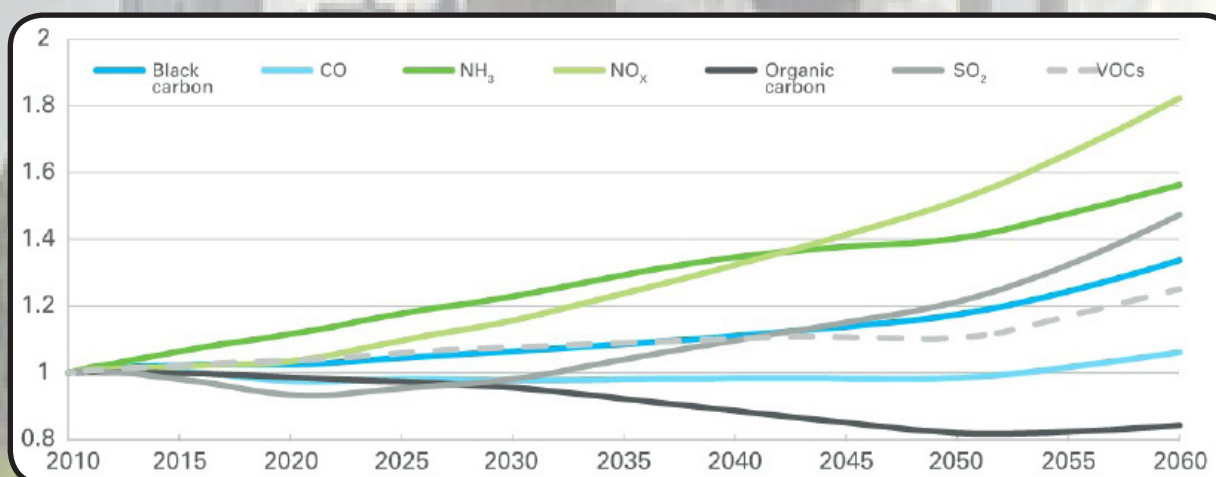
ارتقای آگاهی و گسترش فرهنگ جامعه در جهت حفظ و حراست از هوای پاک از جمله راهکارهای مهم مبارزه با آلودگی هوا محسوب می‌شود که این مهم در پرتو مشارکت فعال شهروندان و نهادهای مربوطه میسر خواهد شد. به همین منظور بایستی با برنامه‌ریزی‌های صحیح و رعایت حدود استانداردها در جهت اجرای این مهم بر آمد و اینگونه پیامدهای زیانبار بحران آلودگی را کاهش داد.

معضل آلودگی هوا تاثیر مخربی بر روی محیط زیست از جمله حیوانات و گیاهان دارد. این پدیده به سلامت فیزیکی افراد خدشه وارد می‌کند و افسردگی و اختلال‌های روانی شهروندان را افزایش می‌دهد. بنابراین باید گفت، آلودگی هوا یکی از معضله‌هایی است که به افزایش هدررفت سرمایه ملی در کشور منجر می‌شود. بخش قابل توجهی از ناوگان حمل و نقل عمومی نیز با فرسودگی‌های زیادی روبرو است، این موضوع باعث ایجاد خطرهای زیست محیطی خواهد شد که با توسعه و نوسازی وسایل حمل و نقل می‌توان ساز و کارهایی جهت کاهش میزان آلودگی فراهم آورد.

آلودگی هوا می‌تواند به اقتصاد نیز لطمه وارد سازد که این امر ارتباطی مستقیم با زندگی شهروندان دارد. کارخانه‌ها و صنایع نیز نقش پررنگی در آلودگی هوا دارند و سلامت نیروی کار را تهدید می‌کنند که می‌توان با بررسی دقیق علمی و ارایه راهکارهای موثر در این زمینه به کاهش این معضل کمک کرد. تعطیلی واحدهای آموزشی در مدت آلودگی هوا هزینه‌های افزایش فعالیت در زمان‌های پیش‌بینی نشده را به دنبال دارد.

نوع آلودگی که ما در ایران با آن مواجهیم، به شرایط خاص اقلیمی ایران باز می‌گردد. اکنون یکی از مهم‌ترین مشکلات ما در آلودگی هوا، ذرات معلق هستند. با تغییر شیوه زندگی سنتی و ظهور شهرسازی، کشاورزی و صنایع مدرن، نسبت ایرانیان با طبیعت عوض شد. این تغییرات در کنار خشک بودن اقلیم ایران از یک سو، تغییرات آب و هوایی و خشک‌سالی‌های پی‌درپی از سوی دیگر، موجب مصرف بیش از حد طبیعی آب‌های زیرزمینی و در نتیجه برهم‌خوردن اکوسیستم و شدت گرفتن خشکی خاک و زمین و افزایش میزان ذرات معلق در هوا شده است؛ این مشکل را در گسترش روزافزون پدیده ریزگردها، و طوفان‌شن به وضوح مشاهده می‌کنیم. البته واضح است که بخشی از مشکل به جغرافیای ملی ما محدود نیست و یک مشکل منطقه‌ای و جهانی و حاصل شرایط جهان صنعتی مدرن است.

میزان آلاینده هوا و پیش‌بینی میزان این آلاینده‌ها در آینده



آلودگی هوا می‌تواند به اقتصاد نیز لطمه وارد سازد که این امر ارتباطی مستقیم با زندگی شهروندان دارد. کارخانه‌ها و صنایع نیز نقش پررنگی در آلودگی هوا دارند و سلامت نیروی کار را تهدید می‌کنند که می‌توان با بررسی دقیق علمی و ارایه راهکارهای موثر در این زمینه به کاهش این معضل کمک کرد. تعطیلی واحدهای آموزشی در مدت آلودگی هوا هزینه‌های افزایش فعالیت در زمان‌های پیش‌بینی نشده را به دنبال دارد.



نوع آلودگی که ما در ایران با آن مواجهیم، به شرایط خاص اقلیمی ایران باز می‌گردد. اکنون یکی از مهم‌ترین مشکلات ما در آلودگی هوا، ذرات معلق هستند. با تغییر شیوه‌ی زندگی سنتی و ظهور شهرسازی، کشاورزی و صنایع مدرن، نسبت ایرانیان با طبیعت عوض شد. این تغییرات در کنار خشک بودن اقلیم ایران از یک سو، تغییرات آب و هوایی و خشک‌سالی‌های پی‌درپی از سوی دیگر، موجب مصرف بیش از حد طبیعی آب‌های زیرزمینی و در نتیجه برهم خوردن اکوسیستم و شدت گرفتن خشکی خاک و زمین و افزایش میزان ذرات معلق در هوا شده است؛ این مشکل را در گسترش روزافزون پدیده‌ی ریزگردها، و طوفان شن به وضوح مشاهده می‌کنیم. البته واضح است که بخشی از مشکل به جغرافیای ملی ما محدود نیست و یک مشکل منطقه‌ای و جهانی و حاصل شرایط جهان صنعتی مدرن است.



تجزیه پلاستیک ها

محسن نوری محمد کارشناسی مهندسی شیمی

امر باعث مشکلات جدی از قبیل : کاهش حاصلخیزی خاک، از بین رفتن جانداران دریایی از طریق برخورد مستقیم یا از طریق تغذیه اشتباه از آنها، راهیابی میکروپلاستیک ها به چرخه های غذایی و ایجاد تغییرات هورمونی و یا ایجاد سرطان و دیگر بیماری ها مانند مشکلات روده و گوش و پوست و غیره برای انسان ها، از بین رفتن زیبایی های بصری جاذبه های طبیعی جهان و ... میشود.

روش های تجزیه پلیمرهای زیست تخریب ناپذیر در حال حاضر بر پایه روش های شیمیایی، گرمایی، نوری و بیولوژیک استوار است. به طور مختصر به برخی روش های کاربرد تجزیه پلاستیک ها میپردازیم: **روش گرمایی:** این روش معمولاً به کمک اکسیژن اتمسفر انجام می گیرد. در این روش با افزایش



پلاستیک، یک عبارت کلی برای پلیمرهای آلی سنتزی یا نیمه سنتزی با جرم مولکولی بالا است که معمولاً از هیدروکربن های مختلف و مشتقات نفتی تهیه میشوند. خصوصیات بی نظیر این مواد مانند سبکی وزن و عدم شکستگی باعث افزایش تولید و همچنین مصرف پلاستیک ها شده است. اکثر پلاستیک های مورد استفاده، زیست تخریب ناپذیر هستند، یعنی نسبت به تجزیه بیولوژیک و شیمیایی در شرایط محیطی مقاوم هستند. به همین دلیل، یکی از منابع اصلی ایجاد زباله به شمار میروند. این موضوع مشکلاتی جدی برای چرخه های طبیعی، محیط زیست و نیز سلامت انسان

به دنبال دارد. به همین خاطر، نیاز به اندیشیدن تدبیر و استراتژی های نو برای مدیریت پسماند وجود دارد. استفاده از پلاستیک های زیست تخریب پذیر (در بسته بندی ها و دیگر مصارف)،

برخی از پلیمرهای پرکاربرد عبارت اند از: پلی اتیلن با چگالی های مختلف (PE)، پلی پروپیلن (PP)، پلی اتیلن ترفتالات (PET)، پلی وینیل کلرید (PVC)، پلی استایرن (PS) و پلی اورتان (PU یا PUR)، میباشند. این مواد کاربردهایی از قبیل: بسته بندی ها، بطری ها، پوشش ها، صنایع بهداشتی و پزشکی، صنایع الکترونیک، صنایع خودروسازی، تولید جعبه ها و ... را دارا هستند.

بهبود روش های تجزیه و بازیافت پلیمرهای زیست تخریب ناپذیر، و همچنین آموزش فرهنگی جامعه میتواند در این راستا مفید واقع شود. به علت زیست تخریب ناپذیر بودن اکثر این مواد و ناتوانی در مدیریت حجم زیاد پسماند، آنها را در محیط زیست یا در اقیانوس ها و دریاها رها می کنند که این

دما باعث گسسته شدن برخی پیوندها در ماکرومولکول پلاستیک و به وجود آمدن سایت های رادیکالی فعال میشود. این مرحله جرم مولکولی پلاستیک را کاهش میدهد. **روش نوری:** شروع این روش با جذب نور توسط یک گروه عاملی خاص درون پلاستیک است. این امر باعث قیچی شدن مولکول

همانگونه که عنوان شد، ابتدا برای کاهش جرم مولکولی پلاستیک، از روش های گرمایی یا نوری و ... استفاده می کنیم و سپس آن ها را در اختیار میکروارگانیسم ها قرار می دهیم. این کار را توسط خود میکروارگانیسم ها نیز میتوان انجام داد، اما در حضور آنها سرعت واکنش بسیار پایین خواهد بود. این فرایند به کمک آنزیم های تولیدی توسط میکروارگانیسم ها انجام میگیرد. توسعه مهندسی آنزیم و دستکاری ژنتیکی میکروارگانیسم ها، روش های جدیدی را برای افزایش سرعت شکست اولیه پلاستیک بر پایه میکروارگانیسم ها با تغییر ساختار آنزیم ها به وجود آورده است. برای مثال، پلی اتیلن ترفتالات یا PET نسبت به تجزیه در مجاورت میکروارگانیسم ها مقاومت نشان میدهد، اما در مجاورت آنزیم های هیدرولیزی مانند Cutinase و یا Carboxyl esterase میتوان دی پلیمریزاسیون را انجام داد. یا میتوان پلی اورتان را به کمک آنزیم PUase تجزیه کرد. جرم مولکولی پلی اتیلن را به کمک Laccase میتوان ۲۰ درصد کاهش داد.



تعداد زیادی میکروارگانیسم برای تجزیه پلیمرهای مختلف پیشنهاد شده و مورد استفاده قرار گرفته اند. نام برخی از میکروارگانیسم ها و سوبسترای مورد استفاده آنها در جدول ۱ موجود است. عوامل بسیاری بر تجزیه بیولوژیک پلیمر ها تاثیر میگذارند. این عوامل بسته به نوع پلیمر، نوع میکروارگانیسم و شرایط محیطی و همچنین فرایندهای آماده سازی پلیمر برای تجزیه بیولوژیک تغییر میکنند. عواملی مانند: دما، اسیدیته محیط، رطوبت، میزان آب گریزی پلیمر، افزودنی ها، کوپلیمرها، ساختار فضایی پلیمر، جرم مولکولی، انعطاف پذیری و ... موثر هستند. برای هر میکروارگانیسم خاص و هر پلیمر خاص به عنوان سوبسترای آن، این موارد باید به حالت بهینه برسند.

پلیمر در مکان های مناسب و تبدیل آن به اجزای کوچکتر میشود. البته، شرط استفاده از این روش وجود گروه های عاملی جذب کننده نور مناسب درون ساختار پلیمر یا اضافه کردن این گروه ها به پلیمر است. این روش از دو بخش استفاده از نور (معمولا فرابنفش) و بخش اکسیداسیون تشکیل میشود. از دو روش بالا میتوان استفاده کرد تا جرم مولکولی پلیمرها را کاهش داد و آن ها را برای استفاده در فرایند تجزیه بیولوژیک آماده کرد. **روش بیولوژیک:** استفاده از میکروارگانیسم ها برای تجزیه پلیمرهای سنتزی یا طبیعی و تلاش برای به دست آوردن مواد با ارزش افزوده بالا. معمولا در این روش از باکتری ها و قارچ ها به عنوان میکروارگانیسم استفاده میکنند. در واقع، میکروارگانیسم ها با استفاده از آنزیم ها، پیوندهای پلیمری مانند پتیدها، استرها و ... را شکسته و آنها را تبدیل به الیگومرها، مونومرها یا دیمرها میکنند. پس از شکست پلیمر به کمک آنزیم های بیرون سلولی و کوچک سازی آنها به اندازه ای که بتوانند از غشا سلول عبور کنند، به کمک آنزیم های درون سلولی واکنش های اکسایش کاهش صورت خواهد گرفت و علاوه بر انرژی، بسته به حضور یا عدم حضور اکسیژن، مواد مختلفی تولید خواهد شد. محصولات نهایی این فرایند، مواد مختلفی مانند متان، آب، هیدروژن سولفید، کربن دی اکسید و بیومس هستند. البته روش دیگری نیز پس از تجزیه به مونومرها وجود دارد و آن، ترکیب دوباره مونومرها برای تولید یک پلاستیک زیست تخریب پذیر با ارزش افزوده بالاتر میباشد. برای مثال، باکتری *Ideonella sakaiensis* میتواند بطری های از جنس پلی اتیلن ترفتالات، که بسیار پرمصرف است و نسبت به تجزیه بسیار پایدار است، را در عرض چند هفته به دو جزء مونومری اصلی اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید تبدیل کند. سپس، به کمک باکتری *Pseudomonas* میتوان سوبسترای ترفتالیک اسید را به یک پلیمر زیست تخریب پذیر با نام پلی هیدروکسی آلکانوات (PHA) تبدیل کرد. تحقیقات در زمینه به وجود آوردن راه های بیوشیمیایی جدید برای تولید مواد با ارزش افزوده بالا از مونومر های به وجود آمده از تجزیه به کمک مهندسی متابولیسم و شناخت شبکه های واکنشی ادامه دارد.

Source	Enzymes	Microorganisms	Plastics Act as Substrate
Fungi	Manganese peroxidase	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	Polyethylene
	Cutinase	<i>Fusarium</i>	PCL
	Unknown	<i>Amycolaptosis</i> sp.	Polylactic acid (PLA)
	Cutinase	<i>Aspergillus oryzae</i>	Polybutylene succinate (PBS)
	Catalase, protease	<i>Aspergillus niger</i>	PCL
	Lipase	<i>Rhizopus delemar</i>	PCL
	Glucosidases	<i>Aspergillus flavus</i>	Polycaprolactone (PCL)
	Lipase	<i>Penicillium</i> , <i>Rhizopus arrizus</i>	Polyethylene adipate (PEA), PBS, PCL
	Urease	<i>Trichoderma</i> sp.	Polyurethane
	Serine hydrolase	<i>Pestalotiopsis microspora</i>	Polyurethane
Bacteria	Serine hydrolase	<i>Pseudomonas stutzeri</i>	Polyhydroxyalkanoate (PHA)
	Unknown	<i>Protobacteria</i>	PHB, PCL, and PBS
	Unknown	<i>Streptomyces</i>	PHB, PCL
	Unknown	<i>Firmicutes</i>	PHB, PCL, and PBS

جدول ۱- نام باکتری ها و قارچ ها و آنزیم های مورد استفاده برخی از آنها و پلاستیک های مورد استفاده آن ها

Plastic	Symbol	Structure	Applications
Polypropylene terephthalate		$\left(\text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_2 - \right)_n$	Soft drink, water and dressing bottles, peanut butter, and jam bars
High-density polyethylene		$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \right)_n$	Milk, juice and water bottles, trash and retail bags
Polyvinyl chloride		$\left[\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{Cl}) - \right]_n$	Juice bottles, cling films, raincoats, visors, shoe soles, garden hoses, and electricity pipes
Low-density polyethylene		$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \right)_n$	Frozen food bags, squeezable bottles, flexible container lids
Polypropylene		$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \right)_n$	Bottle caps, drinking straws, medicine bottles, car batteries, disposable syringes
Polystyrene		$\left[\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) - \right]_n$	Packing materials, laboratory ware, disposable cups, plates, trays, and cutlery
Others (often polycarbonate)		$\left[\text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \right]_n$	Beverage bottles, baby milk bottles, electronic casing

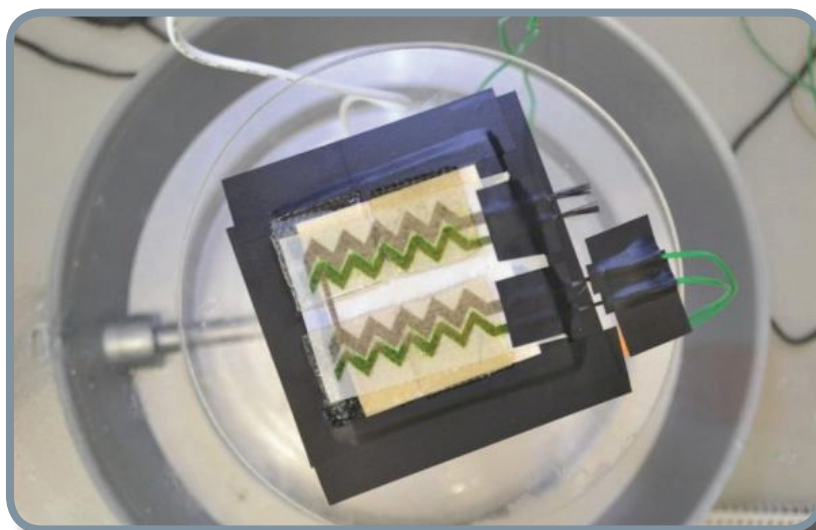
جدول ۲- ساختار برخی پلیمرها و کاربرد آن ها در صنعت

تولید سلول‌های بیوفتوولتائیک از جلبک

کارشناسی ارشد مهندسی شیمی

سینا خیرآبادی

طی سال‌های اخیر، پژوهش‌های بسیاری جهت استفاده از میکروارگانیسم‌های زنده به منظور تولید جریان الکتریکی یا «الکتریسیته سبز» صورت گرفته است. در حال حاضر تمرکز محققان بر روی استفاده از باکتری‌های هتروتروف برای تبدیل کربن آلی به‌عنوان خوراک (سوبسترا) سلول‌های سوختی باکتریایی می‌باشد. همچنین اخیراً از میکروارگانیسم‌های فتوهتروتروف نظیر سیانوباکتری‌ها و جلبک‌های تک سلولی جهت تولید سلول‌های بیوفتوولتائیک (BPV) استفاده شده است که قادرند در عدم حضور خوراک کربن همچنان به فعالیت خود ادامه دهند. سیانوباکتری‌ها گونه‌ای از جلبک‌های بی‌هوازی هستند که از طریق جذب نور خورشید و فتوسنتز اقدام به تولید انرژی و غذای مورد نیاز خود را تولید می‌کنند. در این نوع سلول‌ها، الکترون‌ها از طریق فتوسنتز هوازی (در حضور نور) و یا اکسیداسیون کربوهیدرات‌ها تولید می‌شوند، لذا سلول‌های BPV قادرند هم در حضور نور و هم تاریکی اقدام به تولید الکتریسیته نمایند. محققان کالج سلطنتی لندن و دانشگاه کمبریج با استفاده از چاپگرهای جوهرافشان، جوهر تولیدی توسط سیانوباکتری‌ها را بصورت الگوهایی روی نانوتیوب‌های کربنی که خاصیت هدایت الکتریکی دارند را چاپ کرده‌اند. میکروارگانیسم‌های مقاوم که قادر بودند تا در طول فرآیند چاپ نجات پیدا کنند اقدام به فتوسنتز کرده و از این فرآیند (که تقریباً ۱۰۰ ساعت طول کشیده است) مقدار کمی الکتریسیته تولید شده است. یک پنل خورشیدی بیولوژیکی تولید شده توسط سیانوباکتری‌ها با اندازه‌ی یک آپید قادر است تا یک ساعت ساده دیجیتالی، یا یک لامپ حبابی LED را روشن نماید. عمر و میزان الکتریسیته تولیدی این بیوپنل‌ها نسبت به سلول‌های خورشیدی متداول بسیار کمتر بوده و قابلیت جایگزینی آنها را ندارند، اما محققان معتقدند می‌توان از این بیوپنل‌ها برای تولید برق مورد نیاز در دستگاه‌های کوچکتر همچون بیوسنسورهای پوشیدنی استفاده کرد. از مزیت این بیوپنل‌ها می‌توان به یکبار مصرف و زیست تخریب‌پذیر بودن آنها اشاره کرد. همان‌گونه که پیش از این اشاره شد، این بیوپنل‌ها بر خلاف پنل‌های خورشیدی در تاریکی کار می‌کنند و از مولکول‌هایی که در حضور نور تولید شده‌اند، الکتریسیته تولید می‌کنند. محققان این طرح معتقدند که از این پنل‌های بیولوژیکی می‌توان در بیوسنسورهای نظارت بر شاخص‌های سلامتی، نظیر سطح گلوکز خون در مبتلایان به دیابت استفاده کرد. از آنجاییکه تکنولوژی تولید این پنل‌های بیولوژیکی بسیار مقرون به صرفه است، می‌توان از این بیوپنل‌ها در کشورهای در حال توسعه نیز استفاده کرد. از چالش‌های طرح حاضر می‌توان به عمر کوتاه این سلول‌ها، توان خروجی پایین و اسکیل آپ دشوار آنها اشاره کرد. تیم تحقیقاتی این پروژه امیدوار است تا در مرحله بعدی پنل‌هایی به اندازه یک ورق کاغذ A۴ تولید نماید.



مصاحبه‌ای با دکتر رحمت ستوده قره باغ



آروین علیرضایی - هانیه قاعدی

از اول چه دروسی رو ارائه دادید و الآن چه دروسی رو ارائه میدید؟

من دو سال اول در دانشکده ی کشاورزی کار میکردم و در گروه صنایع غذایی . اون زمان رشته ی مهندسی داروسازی رو پیگیری میکردم و منجر به این شد که این رشته رو در ایران پایه گذاری کنم . الآن هم نزدیک ۱۴ یا ۱۵ ساله که در مقطع کارشناسی ارشد دانشجو میگیرم که تمام طرح دروس اون رشته رو من نوشتم . من از مهندسی داروسازی دو تا درس رو ارائه میدادم . بعضی وقت ها درس تکنولوژی پودر و بعضی وقت ها هم درس پدیده های انتقال . در دانشکده ی فنی دروس شبیه سازی فرآیند در مقطع کارشناسی و شبیه سازی فرآیند پیشرفته رو در مقطع کارشناسی ارشد پایه گذاری کردم . درس کاربرد رو هم اینجا درس دادم و درس مهندسی سیال سازی رو پایه گذاری کردیم . الان هم یکی دو سالی هست که درس اقتصاد و طرح هم به دروسی که ارائه میدم اضافه شده .

پیش اومده که با استاد هایی از دانشکده درس داشته باشین؟

با توجه به اینکه در هیچ مقطعی در دانشگاه تهران تحصیل نکردم بنابراین با همکاران محترم هیات علمی در دانشکده فنی درسی نداشتم.

لطفا اول خودتون رو معرفی کنید و بگید که چه زمان وارد دانشگاه شدید و چی خوندید .

رحمت ستوده قره باغ هستم ، متولد ارومیه ، سال ۶۲ وارد دانشگاه صنعتی شریف شده و در سال ۶۷ لیسانس مهندسی شیمی گرفتم ، دوره کوتاه مهندسی نفت را در دانشکده نفت آبادان در اهواز گذراندم . در سال ۷۰ برای ادامه تحصیل به کانادا رفته به مدت هفت ماه در دانشگاه لاوال کانادا دوره زبان فرانسه را گذرانده و بعد وارد دانشگاه پلی تکنیک مونترال شدم . دوره فوق لیسانس و دکتری مهندسی شیمی - گرایش فرآیند را در اواخر سال ۷۷ در این دانشگاه تکمیل و اوایل سال ۷۸ به ایران برگشتم.

دکتر شما از چه زمانی سابقه ی تدریس دارید؟

از سال ۱۳۷۸

به جز اینجا کجا درس دادید؟

در دانشگاه قطر در دوره فرصت مطالعاتی سه درس روشهای عددی، شبیه سازی فرآیند و طراحی راکتور را درس دادم.

پژوهشگاه استاندارد ایران (یک دوره چهارساله)، عضو شورای معاونان سازمان ملی استاندارد، رئیس شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا)، کارشناس رسمی دادگستری در رشته صنایع نفت، مشاور گروه صنعتی فومن شیمی، گلوکوزان و ایرالکو، بوده است. البته سعی من بر این بوده است که در هر مسئولیت رسمی یک و یا در صورت لزوم حداکثر دو دوره بیشتر حضور نداشته باشم تا ضمن ایجاد فرصت برای افراد جوان‌تر، زمینه ورود ایده‌های جدید به عرصه‌های مدیریتی را فراهم نمایم و این نکته ای است که بدنه مدیریتی کشور در دانشگاهها و دستگاههای اجرایی نسبت به آن اعتنایی ندارد.

آیا توانایی مدیریتی که برای یک مهندس لازم است با درس خواندن به دست می‌آید یا با کار کردن و کسب تجربه؟

با هر دو تا. آموزش می‌تواند بسیار موثر باشد تا با کسب دانش لازم انجام کارهای مدیریتی تسهیل گردد. توصیه می‌شود دانشجویان محترمی که بعد از دانش آموختگی در مقطع کارشناسی علاقه به کار صنعتی دارند به جای گرفتن کارشناسی ارشد در مهندسی شیمی، یک کارشناسی ارشد در رشته‌های مدیریت، مالی، حسابداری، حقوق نفت گاز و یا تجارت بین الملل بگیرند که می‌تواند در مسیر رشد حرفه ای بسیار کمک نماید.

در بین گرایش‌های مهندسی شیمی شما کدام گرایش رو بیش تر از همه می‌پسندید و پیشنهاد میکنید؟

زمینه کاری بنده طراحی فرآیند و مهندسی سیال سازی می‌باشد. البته گرایش‌های مهندسی شیمی تفاوت چندانی با هم ندارند.

شما اپلای رو ترجیح میدید یا ماندن در ایران؟

ادامه تحصیل در دانشگاههای خارجی با ماندن در ایران مغایرتی ندارد. دانشجویان می‌توانند در صورت علاقه مندی به ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر به دانشگاههای خوب دنیا بروند و پس از کسب تجربیات لازم در صورت تمایل

در مورد درس اقتصاد و طرح همیشه یه توضیحاتی ارائه بدید؟

مرجع اصلی این درس کتاب پیترز می‌باشد. در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مباحث فنی، بازار و اقتصادی، یک طرح توجیه فنی و اقتصادی کامل و قابل ارائه به وزارت صنایع تهیه و به شکل سخنرانی ارائه می‌دهند. همچنین نرم افزارهای Ex- cel, HYSYS, Cost Estimator, APEA, COMFAR در این درس استفاده می‌شود. در پایان این درس دانشجویان قادر هستند طرح‌های توجیه فنی- اقتصادی برای شرکت‌های مختلف، وزارت صنایع، وزارت کشاورزی و بانک‌ها به سفارش کارفرمایان تهیه و ارائه نمایند.

لطفا راجع به کتاب‌هایی که تالیف کردین توضیح بدین.

دو کتاب مشترک در زمینه شبیه سازی برای برگزاری دوره‌های صنعتی، یک کتاب در زمینه احتراق در بسترهای سیال و یک کتاب مشترک در زمینه CFD-DEM تالیف کردم. ضمناً در سال ۱۳۸۴ یک نشریه ای با عنوان مدلسازی محصول و فرایند در آمریکا با همکاری آقای دکتر مستوفی و Prof. Jamal Chaouki از کانادا پایه گذاری کردیم که در حال حاضر در آلمان و با مشارکت بیش از ۳۰ نفر از اعضای هیات علمی برجسته دنیا در مهندسی فرآیند چاپ می‌شود.

دکتر همیشه یه مقدار از سوابقتون برامون بگید مثلاً راجع به مقالاتی که نوشتین و چیزهای دیگه؟

سوابق من در دانشگاه به سه بخش آموزشی، پژوهشی و اجرایی تقسیم میشه. درباره ی سوابق آموزشی صحبت کردیم مثل پایه گذاری دروس و رشته و تدریس بعضی از دروس. در حوزه ی پژوهشی با ایجاد و همکاری در ایجاد سه آزمایشگاه پژوهشی طراحی و شبیه سازی فرآیند، سیستم‌های چند فازي و مهندسی داروسازی و راهنمایی پایان نامه های ارشد و دکتری و پژوهشگران پسادکتری، بیش از ۱۷۵ مقاله ی بین المللی و ملی چاپ و بیش از ۱۱۰ مقاله کنفرانس ارائه نمودیم. بخشی از فعالیتهای بنده در حوزه اجرایی شامل معاون تحصیلات تکمیلی دانشکده مهندسی شیمی و مدیر کارآموزی دانشکده، قائم مقام معاون پژوهشی دانشگاه و مدیرکل پژوهشهای کاربردی (دو دوره سه ساله)، رئیس

توقع شما از دانشجویان چیه و شما چه کسی رو یک دانشجوی کامل میدونید ؟

دانشجوی خوب به نظر من باید در زندگی خودش برنامه های کوتاه مدت دو تا ۵ سال، میان مدت ۵ تا ۱۰ سال و بلند مدت تا ۳۰ داشته باشد و بر این مبنا برنامه ریزی و وارد زندگی حرفه ای بشود. در کنار دانش مهندسی شیمی، ارتقای مهارت های مدیریتی، مهارت های نرم، تعامل با محیط اطراف و رجوع به تجارب انسان های موفق با خواندن زندگی نامه آنها می تواند در این مسیر کمک نماید. اهمیت به مدیریت زمان و برنامه ریزی از رموز موفقیت یک دانشجوی خوب می باشد.

کلام آخر و توصیه ی خودتون رو به دانشجویان بگین .

دانشجویان دوران حضورشان را در دانشگاه بسیار جدی بگیرند و با انجام فعالیت های مختلف و متعادل قابلیت های خودشان را رشد بدهند. در کنار فعالیت های درسی که لازم است با علاقه و به خوبی انجام بگیرد لازم است مهارت های ارتباطی، برنامه ریزی و حضور موثر در شبکه های اجتماعی حرفه ای مورد توجه قرار گیرد. به دانشجویان عزیز توصیه می کنم طوری برنامه ریزی نمایند که در آینده شخصی، حرفه ای، زندگی شهر محل تولد، زندگی کشور و زندگی مردم دنیا با خلق فرصت های مختلف در عرصه های علمی، فنی، حرفه ای و کارآفرینی نقش محوری ایفا نمایند.

ایران برگردند تا در توسعه علمی و اقتصادی کشور با حضور در دانشگاهها و یا ایجاد کسب و کارهای جدید نقش خود را ایفا نمایند.

در دوره ی لیسانس برای اپلای رزومه مهم تره یا معدل ؟

هر دو تا. به نظرم در رزومه فرد باید مجموعه های از فعالیتها، قابلیتها و مهارتها دیده شود. امروز مهارت های نرم و داشتن توازن در تحصیل و زندگی از فعالیت های فوق برنامه گرفته تا آشنایی خوب با نرم افزارهای محاسباتی، ریاضی و شبیه سازی مهم می باشد. البته در مقطع کارشناسی بیشترین انتظار داشتن معدل خوب و بالاتر از متوسط در دروس مهندسی و مهندسی شیمی می باشد.

میشه در مورد آزمایشگاه هایی که دارین و کار هایی که در این آزمایشگاه ها انجام میشه توضیح بدین ؟

فعالیت های پژوهشی مشترک ما با آقای دکتر مستوفی و آقای دکتر ضرغامی در سه آزمایشگاه، طراحی شبیه سازی فرآیند، سیستم های چند فاز و مهندسی داروسازی متمرکز می باشد. در آزمایشگاه شبیه سازی پروژه های مدلسازی و محاسباتی و در دو آزمایشگاه دیگر پروژه های تجربی انجام می گیرد. البته دانشجویان از امکانات هر سه آزمایشگاه برای انجام پروژه های تحصیلات تکمیلی و حضور در پروژه های صنعتی استفاده می کنند.

در اون آزمایشگاه ها شما کارشناسی هم میپذیرین یا مخصوص دانشجویان ارشد و دکتری است ؟

دانشجویان همه مقاطع و پژوهشگران پسادکتری از امکانات آزمایشگاه های فوق استفاده می کنند.

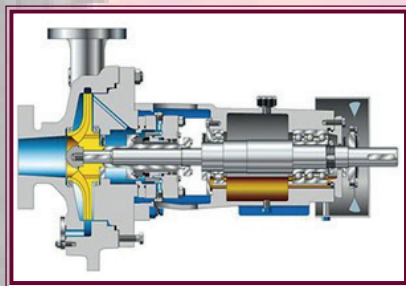
شما چه جوایز و افتخاراتی تا الان بدست آوردید ؟

برنده جایزه بین الملل دانشگاه تهران، برنده جایزه کشوری علامه طباطبایی از بنیاد ملی نخبگان

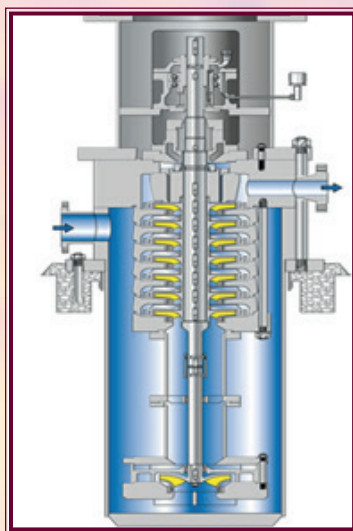
اجزای دستگاهی پالایشگاه:

الف) پمپ

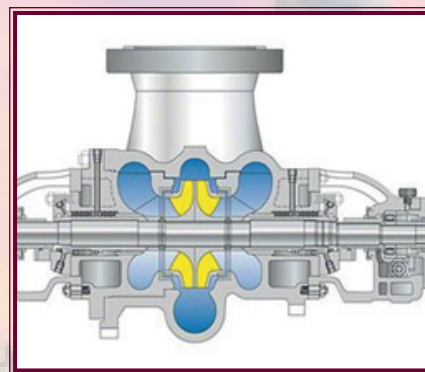
بسته به شرایط عملیاتی، به خصوص با توجه به ویژگی های مکش، پمپ های پالایشگاهی میتوانند در انواع افقی یا پمپ عمودی چند مرحله ای (vertical can-type multistage) یا به عنوان پمپ های دو شاخه افقی میان-بلبرینگ (double-suction pumps in between-bearings) طراحی شوند. پمپ های پالایشگاه باید با کد های طراحی خاص مانند کدهای شناخته شده موسسه نفت آمریکا (API 610) و سازمان استاندارد بین المللی (ISO 13709) مطابقت داشته باشند. کدهایی که مشخصات پمپ های پالایشگاهی را با جزئیات بیان میکنند بیشتر به پمپ ها را بر اساس کارکرد آنها در عملیات سنگین دسته بندی میکنند چون معمولاً از این پمپ ها برای استفاده در کار های سنگین بهره برداری می شود.



شکل ۱: پمپ پالایشگاهی - نمای داخل مدل افقی



شکل ۲: پمپ عمودی چند مرحله ای



شکل ۳: پمپ های دو شاخه ای افقی میان-بلبرینگ

پمپ های پالایشگاهی، نفت و مشتقات آن را در پالایشگاه، پتروشیمی و صنایع شیمیایی منتقل میکنند. این پمپ ها معمولاً در دمای ۱۲۰- تا ۴۵۰+ درجه سانتیگراد در فشار حدود ۶۵ بار استفاده می شود. از آنجا که سیالات استفاده شده اغلب بسیار فرار و اشتعال پذیرند، اجزای پمپ در تماس با سیال به کار رفته همیشه از موادی مانند آلیاژ فولاد، فولاد کروم و در برخی موارد نیز، چدن گره دار ساخته شده است. به ویژه مقدار NPSHR مورد نیاز بسیار مهم است و انتخاب سرعت رانش و نوع پمپ را مشخص می کند. پمپ های پالایشگاه ها عموماً از نوع پمپ های گریز از مرکز افقی تک مرحله ای می باشند.

ب) کمپرسور:

از کمپرسورها برای فشرده کردن گازها استفاده می شود. در حقیقت کمپرسورها با صرف انرژی مکانیکی، سیال را با سرعت به درون خود مکیده، آن را فشرده می کنند. در اثر این عملیات، دمای گازی که فشرده می شود نیز افزایش می یابد. معمولاً گاز پر فشار خروجی از کمپرسورها را از یک سیستم خنک کننده عبور می دهند تا دمای گاز کاهش یابد. در ادامه به بررسی دو نوع خاص از کمپرسور می پردازیم:

کمپرسورها به دو دسته اصلی تقسیم می شوند که عبارتند از:

۱. کمپرسور های جابه جایی مثبت (Positive Displacement Compressor) شامل:

کمپرسور های دورانی (Rotary Compressor) کمپرسور های رفت و برگشتی (Reciprocate Compressor)

۲. کمپرسور های دینامیکی (Dynamic Compressor) شامل:

کمپرسور های گریز از مرکز یا سانترفیوژ (Centrifugal Compressor)

کمپرسور های محوری (Axial Compressor)

کاربرد کمپرسور رفت و برگشتی:

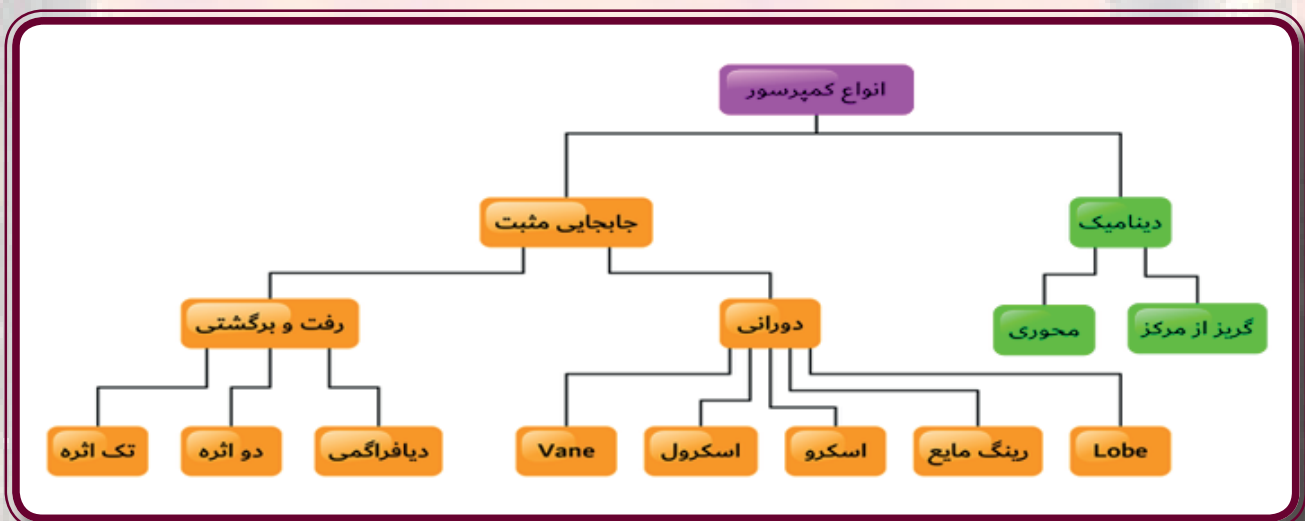
متصل شده و با سرعت بالا گردش می کند. باقی ردیف ها استاتور است که در جای خود ثابت است و گردش نمی کند. وظیفه استاتور افزایش فشار و بازگرداندن جریان از حالت مارپیچ به موازات محور است. گاز از درون کمپرسور عبور کرده سرعت آن متناوباً زیاد و کم شده. با هر افزایش سرعت انرژی جنبشی گاز زیاد شده و با هر کاهش، انرژی جنبشی آن تبدیل به افزایش فشار می شود. این کمپرسورها جریان پیوسته دارند و در حجم زیاد، گاز متراکم ایجاد می کنند و راندمان بالایی دارند.

این دسته از کمپرسورها (محوری) در توربین گازی، همچنین در صنایع برای کراکینگ هوا با سیال به عنوان کاتالیزور، گرفتن هیدروژن پروپان و ... کاربرد دارند.

بیشترین کاربردهای کمپرسورهای رفت و برگشتی در صنایع نفت و گاز است که در آن سیال وارد شده و فشارش در خروجی بالا می رود. در صنعت گاز نیز از کمپرسورهای رفت و برگشتی در خطوط انتقال گاز بین کشورها استفاده می کنند. این کمپرسورها همچنین در صنایع شیمیایی، تهویه ساختمان، تونل ها، معادن و کوره ها، سیستم های تبرید، تأمین فشار مخازن تحت فشار، تزریق گاز به میدان های نفتی، تأمین هوای فشرده جهت احتراق در ماشینهای احتراق داخلی و دیگ بخار و ... کاربرد فراوانی دارند.

کمپرسور محوری

در کمپرسورهای محوری، هوا به موازات محور گردنده جریان دارد. کمپرسور از چندین ردیف آبشاری تشکیل شده که برخی از این ردیف ها روتور نام دارد که به شفت مرکزی



انواع مبدل های حرارتی بر اساس نوع و سطح تماس سیال سرد و گرم:

ج) مبدل حرارتی:

۱- مبدل های حرارتی نوع Recuperative:

در این نوع از مبدل های حرارتی سیال سرد و گرم توسط یک سطح جامد ثابت از یکدیگر جدا شده اند و انتقال حرارت از طریق این سطح صورت می گیرد. در این نوع مبدل ها این سطوح جامد باید دارای ضریب انتقال حرارت بالایی باشند تا راندمان مبدل بالا باشد. معمولاً این سطوح از جنس آلیاژهای فلزی ساخته می شوند. اکثر مبدل های موجود در صنعت از این دسته هستند.

مبدل های حرارتی در محدوده وسیعی از کاربردها استفاده می شوند. این کاربردها شامل نیروگاه ها، پالایشگاه ها، صنایع پتروشیمی، صنایع ساخت و تولید، صنایع فرآیندی، صنایع غذایی و دارویی، صنایع ذوب فلز، گرمایش، تهویه مطبوع، سیستم های تبرید و کاربردهای فضایی می باشند. مبدل های حرارتی در دستگاه های مختلف نظیر دیگ بخار، مولد بخار، کندانسور، اواپراتور، تبخیر کننده ها، برج خنک کن، پیش گرم کن فن کوئل، خنک کن و گرم کن روغن، رادیاتور ها، کوره ها و ... کاربرد فراوان دارند.

۲- مبدل های حرارتی نوع Regenerative:

در این مبدل، سطح جدا کننده سیال سرد و گرم ثابت نبوده و به طور متناوب قسمت هایی از سطح مذکور در معرض حرکت سیال سرد یا گرم قرار می گیرند. این نوع مبدل ها بیشتر در مقیاس های آزمایشگاهی و تحقیقاتی مورد استفاده قرار می گیرند.

۳- مبدل های حرارتی نوع تماس مستقیم:

در این نوع مبدل های حرارتی، سیال سرد و گرم به طور مستقیم تماس حاصل نموده (هیچ دیواره ای بین جریان های سرد و گرم وجود ندارد) و تبادل انرژی یا حرارت انجام می گیرد.

در مبدل های تماس مستقیم، جریان ها، دو مایع غیر قابل اختلاط و یا یک گاز و یک مایع هستند. این مبدل ها معمولاً از راندمان حرارتی بالایی برخوردارند. نمونه ای از این مبدل ها، برج های خنک کن، کولرهای آبی و گرم کن های Open Feed Water Heater در نیروگاه های بخار می باشند.



برج خنک کننده (cooling water)

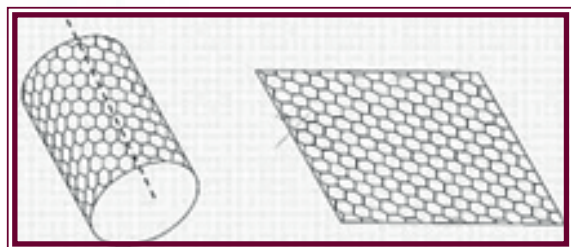
تصویر بالا یک برج خنک کن (Cooling Tower) را نشان می دهد که از نوع مبدل های حرارتی با تماس مستقیم می باشد. در برج های خنک کن، آب توسط جریان هوا سرد شده و برای مصارف صنعتی به کار می رود.

آن‌ها استحکام غیرعادی، قابلیت ارتجاع، مقاومت کششی بالا، وزن کم، و خواص الکتریکی بی مانندی را نشان می‌دهند و درعین حال به‌طور کارآمدی رسانای گرمایی هستند.

انواع نانو لوله های کربنی:

نانو لوله ها به دو دسته تک جداره (SWNT) و چند جداره (MWNT) تقسیم می شوند. نانو لوله های چند جداره ای در سال ۱۹۹۱ و نانو لوله های تک جداره ای در سال ۱۹۹۳ کشف شدند. نانو لوله های کربنی تک دیواره فقط از کربن و یک ساختار ساده تشکیل شده‌اند. برخی پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که تک دیواره‌ها می‌توانند رسانا یا نیمه‌رسانا باشند. این هدایت الکتریکی بالا بستگی به هندسه دقیق اتم‌های کربن دارد.

علت علاقه به این نانو لوله های تک دیواره و تلاش برای جایگزین کردن آن‌ها در صنعت، بر اساس محاسبات نظری و تأثیرات آزمایشگاهی، خصوصیات عالی مکانیکی و رسانایی الکتریکی آن‌ها می‌باشد. البته تولید نانو لوله های تک دیواره دارای هزینه بالایی است و تولید آن‌ها مشکل می‌باشد. در دسترس بودن و تجاری بودن نانو لوله های کربنی چند دیواره باعث شده که پیشرفت‌های بیشتری در این زمینه داشته باشیم تا حدی که محصولاتی در آستانه تجاری شدن تولید شده‌است. به عنوان مثال از نانو لوله‌های کربنی چند دیواره (جایگزین کربن بلک Carbon-black) در پودرهای رنگ استفاده شده است. یکی از معایب نانو لوله های چند دیواره نسبت به تک دیواره این است که استحکام آن‌ها کمتر می‌باشد زیرا پیوندهای صفحات داخلی ضعیف می‌باشند



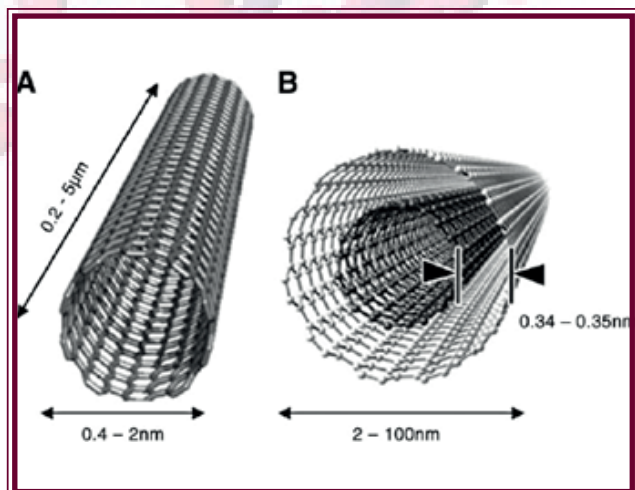
نانو لوله های کربنی که از صفحات کربن به ضخامت یک اتم و به شکل استوانه توخالی ساخته شده است در سال ۱۹۹۱ توسط سامیو ایجیما ژاپنی کشف شد. خواص ویژه و منحصر به فرد آن باعث شده که شاهد تحقیقات مهمی در کارایی و پرباری روش های رشد نانو لوله ها باشیم. در این مقاله ما به بررسی نانو لوله ها، خواص و کاربرد آنها می پردازیم.

سال ها پیش سامیو ایجیما با استفاده از یک میکروسکوپ الکترونی که به وسیله آن رشته های نانومتری را در رسوب سیاه رنگ دوده مشاهده کرد. این رشته ها از کربن خالص تشکیل شده بودند و مانند بلورهای منظم دارای ساختار متقارن و آرایش یافته بودند. این مولکول های بزرگ، زیبا و خیلی بلند خیلی زود نانو لوله نام گرفتند و موضوع مطالعات علمی و مهندسی پیشرفته تا اکنون بوده اند. نانو لوله های کربنی به ساختارهایی گفته می شود که قطر آنها تا حدود صد نانو متر باشد. این لوله ها، ساختارهای حلقوی تو خالی و متشکل از اتم‌های کربن هستند که می‌توانند به شکل تک یا چند جداره آرایش یابند و دارای خواص فلزی و شبه رسانایی نیز هستند.

آرایش اتم های کربن در دیواره این ساختار استوانه ای مشابه ساختار کربن در صفحات گرافیت است. در گرافیت شش ضلعی های منتظم کربنی در کنار یکدیگر صفحات گرافیت را می سازند و این صفحات کربنی بر روی یکدیگر انباشته می شوند و هر لایه از طریق پیوندهای ضعیف واندروالس به لایه ی زیرین متصل می شوند و هنگامی که صفحات گرافیت درهم پیچیده می شوند نانو لوله های کربنی را تشکیل می دهند. این دسته از مولکول های استوانه ای شکل خواص جالبی دارند که آنها را برای بسیاری از کاربردها در نانو تکنولوژی، اپتیک، الکترونیک و ... مناسب می سازد. ساختار لوله ای فاقد باندهای غیر پیوندی و معلق است که باعث می‌شود ساختار از انرژی کمتری برخوردار باشد.

هدایت الکتریکی نانولوله ها بسته به نوع و زاویه پیوندها، از دسته ای به دسته دیگر متفاوت است. وقتی که یک الکترون (بار الکتریکی) وارد مجموعه ای از اتم ها می شود، ارتعاش اتم ها بیشتر شده و در اثر برخورد با یکدیگر بار الکتریکی وارد شده را انتقال می دهند. از آنجایی که نانولوله های کربنی قادرند جریان الکترونی را به وسیله انتقال بالستیک الکترون بدون اصطکاک از سطح خود عبور دهند (این جریان صد برابر جریانی است که از سیم مسی عبور می کند) نانولوله ها انتخاب ایده آل برای کاربردهای میکروالکترونیک هستند.

از لحاظ ترمودینامیکی نانولوله ها رسانش گرمایی خوبی در امتداد لوله دارند که به رسانش بالستیک معروف است. اعمال فشار می تواند ویژگی های الکتریکی نانولوله ها را تغییر دهد که با استفاده از این تغییرات می توان رسانش را کم یا زیاد کرد. که این امر به دلیل تغییر ساختار کوانتومی الکترون ها صورت می گیرد. بنابراین میتوان از این مواد در ساخت ترانسفورماتورها یا دستگاههای انتقال دهنده که حساسیت زیادی به اعمال نیروهای بسیار کوچک دارند استفاده کرد. در نانولوله ها تزریق همزمان الکترون از یک سر و حفره از سر دیگر موجب گسیل نوری با طول موج ۵,۱ میکرومتر می شود.



طبق گزارشات نانولوله های کربنی چگالی سطح بالا و مقاومت مکانیکی بالایی دارند. مقاومت کششی نانولوله ها صدبار بزرگتر از مقاومت کششی فولاد است و همینطور رسانش گرمایی آن ها نزدیک به رسانش گرمایی مس است. این ویژگی های منحصر به فرد باعث شده است که نانولوله ها به مواد خوبی برای استفاده در صنایع پلیمر و سرامیک تبدیل شوند. نانولوله ها به دلیل داشتن ویژگی های منحصر به فرد الکتریکی، مکانیکی و گرمایی به مواد مناسبی برای آمیخته شدن با دیگر مواد تبدیل شده است. از لحاظ مکانیکی نانولوله ها به عنوان قوی ترین ماده در طبیعت شناخته می شوند.

مدل یانگ برای این دسته از مواد از ۲۷۰ تا ۹۵۰ گیگا پاسکال است در حالی که مقاومت های کششی در بازه ۱۱ تا ۶۳ گیگا پاسکال به عنوان مقاومت های کششی بالا در نظر گرفته می شوند. اما تحقیقات نشان می دهد که این مواد در راستای شعاعی موادی نرم هستند که این خاصیت به دلیل نیروهای واندروالس میان دو لایه می باشد. تحقیقات نشان می دهد که این مواد در برابر خم شدن بسیار انعطاف پذیر هستند. به عنوان مثال نیروی لازم برای شکستن یک نانولوله ی کربنی چند برابر نیرویی است که برای شکستن یک قطعه فولاد با ضخامتی معادل یک نانولوله احتیاج داریم. اما جالب است که بدانید پیوندهای بین اتمی در نانولوله ها علاوه بر ایجاد استحکام بالا، شکل پذیری آسان و حتی پیچش را در آنها میسر می سازد در حالی که فولاد تنها در برابر نیروهای کششی دارای مقاومت است و برای پیچش انعطاف پذیری لازم را ندارد. مهم ترین خاصیت نانولوله ها از لحاظ الکتریکی، هدایت الکتریکی آنهاست.

موارد استفاده:

• **دارو رسانی:** امروزه از نانو لوله ها تنها برای حمل پتیدهای کوچک به هسته های سلول های فیبروپلاستی استفاده می شود.

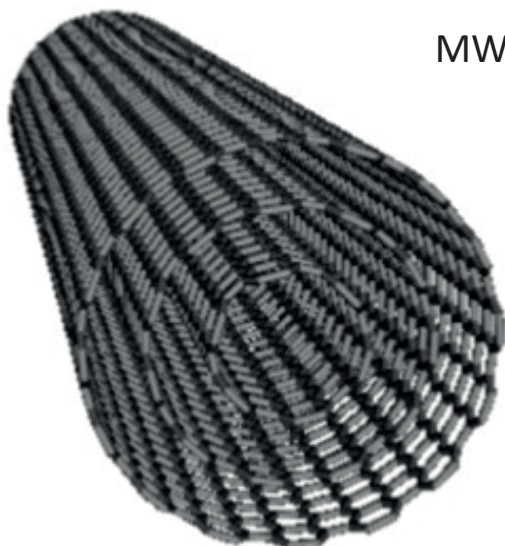
• **ساخت قطعات الکترونیکی کوچک:** محدودیت های فیزیکی سیلیکون تلاش های انجام گرفته برای کوچک کردن اندازه کامپیوترها، افزایش قدرت محاسباتی آن ها و کاهش مصرف برقشان را با مشکل مواجه کرده است. اندازه بسیار کوچک نانولوله ها - فقط چند صد یا چند هزار اتم - و خواص الکترونیکی چند منظورشان، آن ها را کاندیدای خوبی برای انتخاب در جاهایی که سیلیکون مسئله ساز است ساخته است.

• **در ساخت حسگرها:** با نانولوله ها می توان، هم حسگر شیمیایی و هم حسگر مکانیکی ساخت. به خاطر کوچک و نانومتر بودن ابعاد این حسگرها، دقت و واکنش آن ها بسیار زیاد خواهد بود، به گونه ای که حتی به چند اتم از یک گاز نیز واکنش نشان خواهند داد.

• **در ساخت ترانزیستورها:** ضریب تحرک، شاخص حساسیت یک ترانزیستور برای کشف بار یا شناسایی مولکول مجاور می باشد، لذا ضریب تحرک مشخص می کند که قطعه تا چه حد می تواند خوب کار کند. لذا اهمیت استفاده از نانولوله ها و تولید ترانزیستورهای نانولوله ها با داشتن ضریب تحرک برابر با ۱۰۰ هزار سانتیمتر مربع بر ولت ثانیه در مقابل سیلیکون با ضریب تحرک ۱۵۰۰ سانتیمتر مربع بر ولت ثانیه و ایندیم آنتیمونید (بالاترین رکورد بدست آمده تا به امروز) با ضریب تحرک ۷۷ هزار سانتیمتر مربع بر ولت ثانیه بیش از پیش مشخص می شود.

• **در ساخت نمایشگرها:** نانولوله های کربنی می توانند عنوان بهترین گسیل کننده میدانی را به خود اختصاص داده و ابزارهای الکترونی با راندمان و کارایی بالاتری تولید کنند.

• **استحکام دهی کامپوزیت ها:** توزیع یکنواخت نانولوله ها در زمینه کامپوزیت و بهبود چسبندگی نانولوله با زمینه در فرآوری نانوکامپوزیت ها از موضوعات بسیار مهم است. خواص غیر همسانگردی نانولوله ها باعث می شود که در کسر حجمی کمی از نانولوله ها رفتار جالبی در این نانوکامپوزیت ها پیدا شود.



MWNT

SWNT



خودتان را معرفی کنید:

آروین نظری هستم ورودی ۹۴ رشته مهندسی شیمی. از ترم سوم برای شرکت در مسابقه کیمکار اقدام کردیم که متأسفانه این مسابقه یک دوره به تعویق افتاد و ما ترم هفت موفق شدیم در مسابقه شرکت کنیم.

کیمکار چیست؟

کیمکار یک مسابقه است که اصلیت آن از انجمن علمی مهندسی شیمی آمریکا نشئت گرفته شد و در تمام دنیا در لیگ‌های مختلف برگزار می‌شود. در ایران هم زیر نظر انجمن علمی آمریکا برگزار می‌شود اما نه به این صورت که نماینده انجمن آمریکا در ایران حضور پیدا کند، به این معنی که قوانین انجمن علمی ایران به قوانین انجمن آمریکا نزدیک است. این مسابقه در کشورهای دیگر مانند آلمان هم برگزار می‌شود ولی قوانین مسابقه در ایران به قوانین مسابقه در آمریکا نزدیک است.

اصل این مسابقه برای دانشجویان مهندسی شیمی و رشته‌های وابسته (مهندسی پلیمر-مهندسی نفت و شیمی کاربردی) است که هدف آن کنترل واکنش‌های شیمیایی است؛ زیرا در علم مهندسی شیمی کنترل واکنش‌ها یک اصل بسیار مهم است. طبق این مسابقه دانشجویان با ساخت یک ماشین شیمیایی درگیر این کنترل واکنش می‌شوند. این مسابقات در ۴ بخش طراحی پوستر-عملکرد-ایده برتر و لیگ آزاد برگزار می‌شود.

در این مسابقه دانشجویان باید ماشین در ابعاد کوچک طراحی کنند، که توسط واکنش‌های شیمیایی غیر احتراقی پیش رانش و کنترل می‌شود. این ماشین باید مسافتی بین ۱۲ تا ۲۰ متر را با حمل ۲۰ تا ۵۰ درصد وزن ماشین -که در روز مسابقه با گام ۵ درصد قرعه کشی و اعلام می‌شود- طی کند.

چگونه با کیمکار آشنا شدید؟

از ترم‌های اول و دوم که وارد دانشگاه شده بودیم، متوجه شدیم که درس‌های رشته ما این‌کشی رو در ما ایجاد نمی‌کنند که آن‌ها را بخوانیم چون درس‌هایی خشک و صرفاً تئوری بودند. در حالی که مهندسی شیمی به دروسی کمتر محاسباتی و بیشتر آزمایشگاهی و تجربی نیاز دارد به همین دلیل به دنبال کاری بودیم که ما را از فضای بی‌روح رشته مان در دانشگاه خارج کند و با فضای کاربردی بیشتر آشنا شیم و به همین دلیل ما مسابقات گوناگون را بررسی کردیم و از میان آنها مهم‌ترین آن‌ها را که مسابقات کیمکار بود را انتخاب کردیم چون قسمت عملی این مسابقه بیشتر است. و ما ماشین fcv junior را برای شرکت در مسابقه طراحی کردیم و در مسابقه شرکت کردیم و مقام اول را کسب کردیم.

کمی درباره نحوه عملکرد fcv junior توضیح دهید.

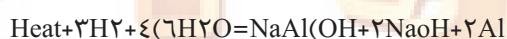
۱. نیرو محرکه ماشین:

نیرو محرکه ماشین توسط پیل سوختی غشا تبادلی پروتون (پلیمری) ۱۲ وات تامین می‌شود که اجزای

اصلی آن عبارتند از: صفحات دو قطبی، لایه نفوذ گازی، لایه الکتروکاتالیست، غشای تبادل پلیمری. سوخت مورد استفاده ی پیل هیدروژن می باشد. مولکول هیدروژن در آند به یونهای پروتون و الکترون یونیزه می‌شود؛ پروتون به یک سطح غشاء متخلخل نفوذ می‌کند و به سمت کاتد می‌رود اما الکترون‌های جدا شده نمی‌توانند از غشاء عبور کنند بلکه از یک مدار خارجی عبور کرده و موجب تولید برق می‌شوند. در کاتد از ترکیب الکترون‌ها پروتون‌های هیدروژن اکسیژن موجود در هوا اب تشکیل می‌شود. زمان راه اندازی پیل کمتر از ۳۰ ثانیه است. واکنش الکترون‌ها به شرح ذیل است:



جهت تامین سوخت یک سیستم مناسب برای تولید همزمان هیدروژن از ضایعات آلومینیومی طراحی شده که بدون نیاز به گرما و کاتالیست گران قیمت هیدروژن با خلوص فوق العاده بالا تولید می‌کند. واکنش تولید سوخت به شرح ذیل می‌باشد:

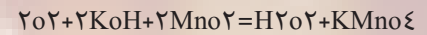


۲. شرح سیستم ترمز:

سیستم ترمز این ماشین متشکل از یک گیربکس جداگانه، پیچ تزریق ماده، سیلندر و پیستون، مخزن واکنش، سوئیچ فشار، شیر اطمینان و سایر اتصالات پنوماتیک جانبی می‌باشد. با شروع حرکت، نیروی دورانی از طریق گیربکس سیستم ترمز به پیچ تزریق منتقل می‌شود، پیچ تزریق درون مهره ای که جلوی سیلندر تعبیه شده می‌چرخد، در نتیجه پیستون متصل به سر پیچ، درون سیلندر جلو میرود و حین حرکت محلول پتاسیم پرمنگنات (با غلظت متغیر) از طریق شلنگ به درون مخزن واکنش که از ابتدا مقدار معینی اب اکسیژنه درون آن ریخته شده تزریق می‌شود و به مرور زمان فشار گاز حاصل از واکنش در مخزن بالا می‌رود تا جایی که در زمان توقف، فشار گاز به فشار ست پوینت سوئیچ فشار برسد، در نتیجه جریان برق گذرنده از موتور قطع می‌شود و ماشین متوقف می‌شود.



واکنش انجام شده درون مخزن واکنش به شرح زیر است:



ویژگی اصلی سیستم ترمز این است که روش اضافه کردن واکنش دهنده ها به مخزن برای این واکنش تصحیح شده؛ در این واکنش تولید گاز اکسیژن فقط به علت انجام واکنش نیست بلکه با شروع واکنش و بالا رفتن دما، مقداری آب اکسیژنه تجزیه میشود و گاز تولید میشود، به همین علت ما به جای اینکه از ابتدا هر دو ماده ی واکنش دهنده را به مخزن واکنش اضافه کنیم، آب اکسیژنه را از ابتدا اضافه کرده و پتاسیم پرمنگنات را به صورت پیوسته حین حرکت تزریق میکنیم تا دما به صورت ناگهانی با شروع واکنش بالا نرود و از بروز خطا به علت تجزیه ی ناگهانی آب اکسیژنه جلوگیری بشود.

۳. ایده ها و نوآوری:

- استفاده از پیل سوختی هیدروژنی که برخلاف باتری مقدار ماده واکنش دهنده ی آن محدود نیست و با ورود سوخت به صورت پیوسته، پیل سوختی هم به صورت پیوسته کار میکند.
- طراحی تمام قطعات مکانیکی در نرم افزار های مهندسی (CATIA & AutoCAD) و عدم استفاده از قطعات آماده.
- طراحی سیلندر و پیستون با پایداری شیمیایی و حرارتی بسیار بالاتر نسبت به سرنگ.
- استفاده از سیستم فنر بندی و تعلیق برای توزیع بار و افزایش چسبندگی چرخ ها به زمین برای لیگ آزاد.
- استفاده از شاسی بالا به عنوان مخزن هیدروژن (جهت استفاده ی بهینه از فضا)
- استفاده از سوئیچ فشار به جای اتصال کوتاه برای توقف ماشین
- صلاح سیستم تزریق ماده درون مخزن واکنش
- ایجاد پله دو سر شفت ها برای جلوگیری از حرکت عرضی چرخ ها و خارج شدن بلبرینگ ها
- ساخت گیربکس جداگانه برای سیستم ترمز با قابلیت جدا شدن از ماشین برای شرکت در لیگ آزاد
- ساخت سیستم یکپارچه ی سیلندر، پیستون و مخزن واکنش برای سیستم ترمز و ساخت کمربند و تعبیه ی بلبرینگ خطی برای تسهیل رفت و آمد این سیستم یکپارچه
- طراحی یک سیستم برای تولید همزمان هیدروژن از ضایعات آلومینیوم جهت تامین سوخت مورد نیاز پیل
- طراحی یک فرایند برای شستشوی مخزن سیستم ترمز با اسید سیتریک رقیق به جای آب (پتاسیم پرمنگنات باقی مانده در مخزن باعث تولید منگنز دی اکسید و در نتیجه تجزیه ی آب اکسیژنه در آزمایش بعد میشود؛ اما با شست و شوی اسیدی، به جای منگنز دی اکسید، یون منگنز تولید میشود و آب اکسیژنه مرحله بعد توسط پتاسیم پرمنگنات باقی مانده تجزیه نمیشود)

۴. نکات ایمنی و محیط زیست:

هیدروژن به عنوان سوخت انرژی زیادی دارد و ماشینی که سوخت آن هیدروژن خالص باشد هیچ آلودگی تولید نمی کند. پیل سوختی مانند یک باتری است که می توان به طور مداوم با اضافه کردن سوخت، آن را شارژ کرد به نحوی که هرگز شارژ آن تمام نشود. مهمترین خصوصیات سوخت هیدروژن از دیدگاه محیط زیستی عبارتند از: انتشار بسیار نا چیز آلاینده ها، برگشت پذیر بودن چرخه تولید، کاهش اثرات گلخانه ای و به دلیل استقلال از منابع اولیه انرژی، سیستمی دائمی، پایدار، فناپذیر و تجدیدپذیر می باشد و در آینده هیدروژن و پیل های سوختی می توانند نقش محوری و کنترل کننده ای در آلودگی شهرها داشته باشند. ایمنی و خلوص هیدروژن از موارد بسیار مهم در تولید این گاز است با داشتن سیستمی که فقط در مواقع لزوم هیدروژن را تولید و مصرف کنیم مشکلاتی مانند انفجار مخزن ذخیره از بین خواهد رفت. استفاده از آلومینیوم ضایعاتی باعث قابل کنترل بودن تولید هیدروژن میشود در نتیجه مشکل سیستم ذخیره، کنترل و ایمنی سوخت هیدروژن حل می شود. همچنین این روش دوستدار محیط زیست است چرا که محصول فرعی آلومینات قابل بازیافت است و هیدروکسید آلومینیوم آزاد شده از تجزیه آن مشکلی برای طبیعت نمی ایجاد کند. استفاده از شیر اطمینان، فیتینگ های مناسب، شلنگ از جنس پلی یورتان با تحمل دما و فشار بالا، گرفتن تست فشار معتبر از مخازن، ساخت سیلندر با پرس لوله ی داغ به جای استفاده از سرنگ و... از جمله نکات طراحی میباشد که ایمنی کار را بالا میبرد. همچنین واکنش سیستم ترمز ایمن بوده و هیچگونه دود و مواد سمی تولید نمیکند و مواد تولید شده از لحاظ زیست محیطی بسیار کم خطرند.

علت نرفتن به مسابقه جهانی؟

با برآورد هزینه هایی که برای مسابقات جهانی داشتیم و با توجه به حمایت نکردن انجمن علمی دانشکده مهندسی شیمی و مضاعف بر آن همزمان بودن مسابقه ملی و جهانی و عدم آمادگی کامل برای شرکت در مسابقه جهانی از شرکت در مسابقه جهانی منصرف شدیم. همچنین مطابق قوانین، همان ماشینی که مقام برتر در مسابقات ملی کسب می کند می تواند در مسابقه جهانی شرکت کند با یک سری تغییرات جزئی. اما چون زمان کافی برای انجام این تغییرات را نداشتیم موفق به شرکت در مسابقه جهانی نشدیم.

توصیه به دانشجویان مهندسی شیمی

اگر به دنبال خارج شدن از روح خشک درسی خود هستید و به دنبال کسب تجربه کار گروهی و آزمایشگاهی هستید، تجربه کمیکار بسیار تجربه خوبی است و دانشجویان را بیشتر با فضای عملی رشته آشنا می کند. همچنین طی همت یکی از دوستان کتابی فراهم شده که اطلاعات تیم های شرکت کننده در کمیکار در آن جمع آوری شده است و علاقه مندان به این مسابقه می توانند با مطالعه این کتاب، درباره این مسابقه اطلاعات کامل تری کسب کنند.

بررسی برنامه درسی مهندسی شیمی دانشگاه تهران:

در حقیقت این مرحله از کارآموزی، قصد دارد تا دانشجویان را از بدو ورود به دانشگاه و در پایان سال اول، با شرکتهای صنعتی آشنا کند و به آنها اعتماد به نفس کافی برای دنبال کردن موارد عملی تر را بدهد. دوره دوم کارآموزی بعد از ترم چهارم است و مانند دوره کارآموزی است که ما میگذرانیم. در نهایت آخرین مرحله کارآموزی در تابستان سال سوم است که هدف از این دوره یادگیری مهارتهای مدیریتی است. این دوره را میتوان در مراکز مهندسی دیگر (نه الزاماً مهندسی شیمی) نیز گذراند.

از دیگر مشکلات چارت کم توجهی و اهمیت پایین دروس مربوط به بیوتکنولوژی و مهندسی داروسازی اشاره کرد. به جای ارائه دروس اختیاری در ترمهای آخر بهتر است دانشجویان از ترم اول با مبانی این دروس آشنا شود. امروزه در دنیا هرچه میزان اهمیت نسبت به آن افزایش مییابد متأسفانه در ایران به دلیل ترس از آینده شغلی از گرایش به این رشتهها صرف نظر میکنند از طرفی دانشجویان با درنظر گرفتن شرایط خارج کشور در این زمینه بیشتر ایلای میکنند و آموختههای خود را به خارج از مرزها میبرند و نبود ظرفیتهای فرصتهای شغلی در رشته مهندسی شیمی بالاخص در گرایشهای بیوتکنولوژی و مهندسی داروسازی نیز مزید بر علت قبلی است.

یکی از مشکلات مهم آموزشی زمانی است که یک درس توسط چندین استاد ارائه میشود معمولاً اساتید سلیقههای عمل کرده و سرفصل دورهها با یکدیگر تفاوتی دارد و آموزش دانشکده در خصوص به وجود آمدن این تفاوتها پاسخگو نمیشود.

سیستم آموزشی در سراسر دنیا ایرادات و اشکالات متعددی دارد که اگر با انتقادات سازنده مورد بررسی قرار بگیرد میتواند همواره روند رو به رشدی را طی کند. در این پژوهش مقایسههای کلی بین برنامه درسی مهندسی شیمی دانشگاه تهران با سایر دانشگاههای تراز اول دنیا صورت گرفته است.

در نگاه اول به چارت به این نکته پی میبریم که برخلاف دانشگاه تهران که دروس مهندسی شیمی از ترم سوم آغاز میشود، در اکثر موارد این دروس از سال اول در برنامه وجود دارد در صورتی که در دانشکده ما دانشجویان در پایان سال اول تحصیلشان هیچ آشنایی و دید کلی نسبت به رشته خود پیدا نمیکند. در این خصوص میتوان درس «موازنه جرم و انرژی» را به ترم دوم منتقل کرد چون این درس به ریاضیات خاصی نیاز ندارد و صرفاً با اطلاعات دبیرستان قابل فهم میباشد. همچنین ارائه درس «کارگاه یا سمینار مهندسی شیمی» در ترم اول یا دوم که مهارت های سخنرانی، ارائه و نگارش متون را به دانشجویان میآموزد. و با این کار می توان جرقههایی در ذهن دانشجویان ایجاد کرد که به دنبال کسب مهارت لازم در این رشته برود بعلاوه توانایی درک مطالب را در ترمهای آینده بهطور بهتری خواهد داشت و با نرم افزارهای مورد نیاز در این رشته (که اکثر دانشجویان در ترم ۵ یا ۶ ضرورت آنرا درک میکنند) نیز آشنایی بهتر پیدا میکند.

دیگر تفاوت عمده در خصوص کارآموزی است. در بیشتر دانشگاههای مورد مطالعه دانشجویان موظف است این دوره را در سه مرحله جداگانه و از تابستان سال اول طی کنند. به طور خلاصه دانشجویان باید در پایان ترم دوم در یکی از دورههای تخصصی که توسط دانشگاه ارائه و پیشنهاد میشود، شرکت کنند. ابتدا آشنایی از نظر تئوری با مبحث مورد نظر که توسط خود دانشجویان انتخاب میشود پیدا میکند سپس هر یک از دانشجویان به مراکز صنعتی و تجاری مربوط در حوزه مهندسی شیمی معرفی میشوند تا از نزدیک با روند کار مربوط به آن آشنا شوند.

تیمی که برای عملکرد موفق مهندسين در حرفه خود ضروری است را در فارغ‌التحصیلان ایجاد نمیکند. بر این اساس میتوان تعداد واحد درسی مرتبط با مبحث طراحی را افزایش داد و پروژه سه واحدی که به صورت گروهی توسط دانشجویان انجام میگردد. در برنامه گنجانند.

ارائه دروس و آزمایشگاه‌های مرتبط با آنها در ترم‌های مختلف در برنامه عملاً باعث میشود که هدف آموزشی آزمایشگاه‌ها که درک بهتر مباحث تئوری با انجام آزمایش عملی است حاصل نشود. از طرفی دیگر عملاً این آزمایشگاه‌ها توانایی‌های ضروری دیگر مانند: مهارت‌های ارتباطی، طراحی آزمایش و ... را که در کار حرفه‌ای یک مهندس شیمی ضروری است ایجاد نمیکند.

به امید اینکه بتوان با همکاری هرچه بیشتر دانشجویان، فارغ‌التحصیلان و اساتید، تمامی موارد فوق (و بیشتر) را با هیئت رئیسه دانشکده مطرح نمود و هرچه سریعتر برای اصلاح برنامه آموزشی اقدام کرد.

برخی از دروس عمومی و پایه ارائه شده توسط دانشکده علوم مهندسی و نحوه تدریس آنها توسط برخی از اساتید به گونه‌ای است که نه تنها به شناخت و درک درستی از این معارف کمک نمیکند بلکه باعث زدگی میشود این معضل خصوصاً در بین ورودیها بوجود می‌آید. همچنین لزوم حذف دروسی مانند «نقشه کشی صنعتی» «فیزیک ۲» و به ویژه آزمایشگاه آن، که کاربردی برای مهندسان شیمی ندارد احساس میشود. از طرفی جای خالی دوره‌های مدیریت و اقتصاد عمومی در چارت درسی ملموس است. با توجه به اینکه یک مهندس باید در تحلیل مباحث مهندسی توانا باشد علاوه بر این بتواند در حوزه مدیریتی و اقتصادی تصمیم‌های درست بگیرد. پس بهتر است این دسته از آموزشها را در زمان دانشجویی فراگیرد. با توجه به اینکه دانشگاه تهران دارای دانشکده‌های اقتصاد و مدیریت است دانشجویان باید بتوانند واحدهای اختیاری خود را از این دو دانشکده اخذ کنند.

یکی دیگر از نقاط ضعف مهم، کم‌رنگ بودن مباحث طراحی میباشد. همچنین محتوای برنامه درسی موجود توانایی کار

نمودار پیشنهادی انتخاب واحدهای تحصیلی مهندسی شیمی - دانشکده فنی دانشگاه تهران آخرین بروزرسانی: شهریور ۹۷

ترم اول	ریاضی عمومی ۱	شیمی عمومی ۱	فیزیک ۱	برنامه نویسی	آز شیمی عمومی ۱	
ترم دوم	ریاضی عمومی ۲	شیمی عمومی ۲	استاتیک و مقاومت مصالح	معادلات دیفرانسیل	نقشه‌کشی صنعتی	آز فیزیک ۱
ترم سوم	محاسبات عددی	شیمی آلی	فیزیک ۲	موازنه جرم و انرژی	ترمودینامیک ۱	
ترم چهارم	ریاضی مهندسی	شیمی تجزیه	آز شیمی آلی	مکانیک سیالات ۱	ترمودینامیک ۲	آز فیزیک ۲
ترم پنجم	شیمی فیزیک	آز شیمی تجزیه	مکانیک سیالات ۲	انتقال جرم	انتقال حرارت ۱	آز مکانیک سیالات
ترم ششم	سینتیک و طراحی رآکتور	کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی	آز شیمی فیزیک	عملیات واحد ۱	انتقال حرارت ۲	
تابستان سال سوم	کارآموزی					
ترم هفتم	دروس گزینشی: بیوشیمی صنایع غذایی ۱	شبیه‌سازی فرآیند به کمک کامپیوتر صنایع گاز	کنترل فرآیند	عملیات واحد ۲	آز حرارت	طرح و اقتصاد
ترم هشتم	فرآیندهای بیوتکنولوژی صنایع غذایی ۲	طراحی فرآیند انتقال و توزیع گاز	آز کنترل فرآیند	آز عملیات واحد	کارگاه عمومی (ابزار دقیق مهندسی شیمی)	پروژه کارشناسی
تابستان سال چهارم	پروژه کارشناسی (تعمید در صورت عدم اتمام در ترم هشتم)					

نمودار پیشنهادی انتخاب واحدهای تحصیلی رشته مهندسی شیمی



@Sacheeng_ut



Sacheeng_ut



www.linkedin.com/company/sache-ut

