

شماره ۲۳ / آبان ماه ۱۴۰۴

شماره ۲۳ / آبان ماه ۱۴۰۴

انجمن مهندسی شیمی
دانشگاه حکیم سبزواری

مجله





صاحب امتیاز
انجمن علمی مهندسی شیمی

استاد مشاور
دکتر تکتّم شنوایی زارع

سر دبیر
سیدامیرحسین مرزانی

مدیر مسئول
علیرضا اختیاری

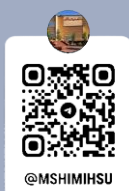
گروه تحریریه
عاطفه وکیلی، رضا حیدری، مبینا سادات شفایی، علی
سروی، امیرحسین طوطی، حمیدرضا ظفربخش،
مهدی فارسی، علیرضا اختیاری

ویراستار
علی سروی

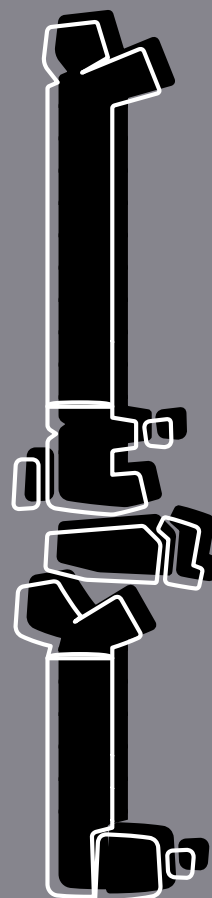
طراح جلد و صفحه آرا
ریحانه پورحسین شهری

راه های ارتباطی

processhsu404@gmail.com



نشریه‌ی
شماره ۳۳۲



دانشگاه صنعتی امیرکبیر - تهران

معرفی اعضای انجمن علمی مهندسی شیمی

دانشگاه حکیم سبزواری



استاد مشاور
دکتر تکتیم شنوایی

دبیر انجمن

سید امیر حسین مرزانی



آموزشی پژوهشی

قائم جعفری



آموزشی پژوهشی
رضا حیدری

نشریات

علی سروی



ارتباط با صنعت

رضا بایرمی



نشریات

علیرضا اختیاری



روابط عمومی و
رسانه

مبینا فرخی‌فر

محتوای کتاب

سخن
سردبیر

آشنایی با
مهندسی
شیمی

معرفی شخصیت
برجسته:
مرتضی سهرابی

معرفی کتاب
مرجع شیمی

برج تقطیر

بررسی جامع
فرآیند تولید
بنزین

مفهوم
گرایش
پالایش

معارف

استعداد
درخشان

امریہ
خدمت
سربازی

مطلب

انتگرال
جان سوز

کلمات
انگلیسی در
مہندسے
شیمے

مسابقہ

فعالیت انجمن سال‌های گذشته

بازدید علمی مجتمع پتروشیمی خراسان



بازدید دانشجویان مهندسی پلیمر و شیمی از خط تولید شرکت طب پلاستیک شاهرود در تاریخ ۸ آذر با حضور دکتر کاظمی ریاست دانشکده و مهندس نقی ترک چورن



بازدید از شرکت نوساز تصفیه آب و فاضلاب توحید شهرسبزوار در روز سه شنبه ۲۹ آذر ماه ساعت ۱۰ صبح ویژه آقایان به همراه دکتر حیدرزاده برگزار شد. هدف از این بازدید آشنایی دانشجویان مهندسی شیمی با اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب بود.



شرکت داروسازی طاها سبزوار یک شرکت داروسازی ایرانی است که در زمینه تولید و توزیع محصولات دارویی فعالیت می‌کند. گزارشی از بازدید که در تاریخ ۲۳ اردیبهشت ماه توسط انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه حکیم سبزواری انجام شد.



سلام

گاهی اوقات، حجم فرمول‌ها و
مسئله‌ها به قدری سنگین به نظر
می‌رسد که فراموش می‌کنیم در
یک قایق مشترک نشسته‌ایم.
احساس تنهایی، سخت‌ترین بخش
مسیر است.

اما بدانید که شما تنها نیستید.
تمامی اعضای این نشریه، از
نویسنده تا گرافیکست، همانند شما
دانشجویی هستند که این مسیر را
می‌پیمایند. ما اینجا هستیم تا با هم
بر موج‌های بلند سوالات سخت،
سوار شویم و به یکدیگر یادآوری
کنیم که از پس آن برمی‌آییم.



همراه شما در این قایق
سیدامیرحسین مرزانی

مهندسی شیمی یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین شاخه‌های مهندسی است که با ماهیتی میان‌رشته‌ای، مفاهیم شیمی، فیزیک، ریاضیات، زیست‌شناسی و اصول مهندسی را در کنار هم قرار می‌دهد تا فرآیندها و سیستم‌هایی طراحی شوند که مواد خام را به محصولات مفید، ایمن و مقرون‌به‌صرفه تبدیل کنند، این رشته پلی اساسی میان دانش تجربی آزمایشگاه و مقیاس واقعی صنعت است؛ جایی که یک واکنش کوچک باید به یک فرآیند پایدار، پیوسته و قابل اتکا در ابعاد کارخانه تبدیل شود.

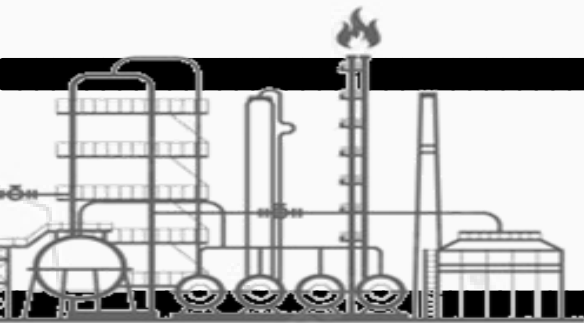
بر اساس تعریف کمیته مهندسی شیمی ستاد انقلاب فرهنگی، مهندسی شیمی علمی است که مسائل و فرآیندهای صنعتی را بر اساس کاربرد علوم پایه طراحی و پیاده‌سازی می‌کند و با تکیه بر اصول شیمیایی و فیزیکی، فرآیندهای تبدیل مواد و انرژی را توسعه می‌دهد.

انجمن مهندسی شیمی آمریکا (AIChE): مهندسی شیمی را «علم و هنر استفاده از اصول شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی، ریاضیات و اقتصاد برای تبدیل مواد خام به محصولات دارای ارزش افزوده در مقیاس صنعتی» تعریف می‌کند و بر طراحی، بهره‌برداری، کنترل و بهینه‌سازی فرآیندها تأکید دارد.

انجمن مهندسی شیمی ایران: نیز این رشته را «ترکیبی از علم و فناوری در جهت تغییر حالت، ترکیب، جداسازی و تبدیل مواد با هدف طراحی و توسعه فرآیندهای کارآمد صنعتی» معرفی می‌کند.

با توجه به این تعاریف و مجموعه دیدگاه‌های جهانی، مهندسی شیمی دانشی است که علم را به صنعت پیوند می‌دهد. این رشته با بهره‌گیری از اصول ترمودینامیک، انتقال حرارت و جرم، مکانیک سیالات،

آشنایی مهندسی



طراحی راکتورهای شیمیایی، کنترل و ایمنی صنعتی، امکان طراحی، تحلیل و بهینه‌سازی فرآیندهای پیچیده را فراهم می‌کند. نقش مهندس شیمی تنها محدود به آزمایشگاه نیست؛ او باید بتواند رفتار مواد، واکنش‌ها و تجهیزات را در مقیاس بزرگ درک کرده و فرآیندهایی ایجاد کند که از نظر فنی قابل اجرا، از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه و از نظر ایمنی قابل کنترل باشند.

یکی از ویژگی‌های بنیادین این رشته مفهوم «مقیاس‌بندی» است؛ یعنی تبدیل یافته‌های آزمایشگاهی به خطوط تولید صنعتی؛ مهندس شیمی باید توانایی تبدیل یک واکنش کوچک به یک فرآیند واقعی را داشته باشد و در این مسیر، کنترل دما، فشار، انرژی، بار مواد، تجهیزات و کیفیت محصول را مدیریت کند. همین مهارت است که مهندسی شیمی را در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، انرژی، داروسازی، غذایی، پلیمر، نانو، محیط‌زیست و مواد پیشرفته به یک رشته حیاتی تبدیل کرده است.

در بسیاری از کشورها، مهندسی شیمی با عنوان «مهندسی فرایند» نیز شناخته می‌شود. دلیل این نامگذاری آن است که تمرکز اصلی این رشته بر طراحی، تحلیل، کنترل و بهینه‌سازی فرآیندهای صنعتی است؛ از عملیات واحد و انتقال حرارت و جرم، تا طراحی تجهیزات، کنترل کیفیت، افزایش راندمان و توسعه فناوری‌های جدید؛ در بخش عظیمی از صنایع جهانی، مهندس شیمی همان نقشی را ایفا می‌کند که تحت عنوان مهندس فرآیند شناخته می‌شود.

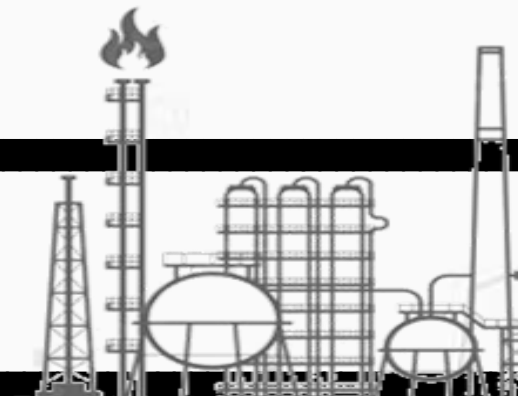
در مجموع، مهندسی شیمی دانشی است که وظیفه آن تنها تولید محصول نیست، بلکه ایجاد فرآیندهایی پایدار، ایمن، اقتصادی و سازگار با محیط‌زیست است؛ فرآیندهایی که ستون اصلی بسیاری از صنایع حیاتی جهان را تشکیل می‌دهند.

رشته مهندسی شیمی، به‌عنوان یکی از شاخه‌های میان‌رشته‌ای مهندسی و علوم پایه، از اواخر قرن نوزدهم میلادی در جهان شکل گرفت. پایه‌گذاری رسمی این رشته در سال ۱۸۸۸ میلادی توسط لوئیس نیوبریتن در مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) در ایالات متحده انجام شد؛ هدف اصلی مهندسی شیمی، ترکیب دانش شیمی و اصول مهندسی برای طراحی، تحلیل و بهینه‌سازی فرآیندهای صنعتی است، به گونه‌ای که علوم شیمیایی و مهندسی به‌صورت همزمان در تولید و پالایش مواد، صنایع پتروشیمی، طراحی آزمایشگاه‌ها و فرآیندهای صنعتی به کار گرفته شوند.

در سال‌های اولیه، آموزش مهندسی شیمی عمدتاً بر فن‌آوری فرآیندها و سیستم‌های مهندسی شیمی تمرکز داشت و تدریس در آزمایشگاه‌ها و کارخانه‌های صنعتی با هدف تربیت متخصصانی برای صنایع نوظهور شیمیایی و پتروشیمی انجام می‌گرفت؛ با توسعه رشته، انجمن‌های تخصصی مهندسی شیمی شکل گرفتند؛ از جمله مهم‌ترین رویدادها، تأسیس انجمن مهندسان آمریکا در سال ۱۹۰۸ میلادی تحت عنوان «صنعت، شیمی و مهندسی شیمی» بود که همزمان با آن، انتشار نخستین مجله تخصصی مهندسی شیمی آغاز شد. این مجله تا امروز یکی از معتبرترین منابع علمی و صنعتی مهندسی شیمی محسوب می‌شود و نقش مهمی در تبادل دانش و تجربیات بین مهندسين و پژوهشگران ایفا کرده است.

یک هفته پس از تأسیس بخش فوق، جمعی از مهندسين شیمی برجسته در شهر فیلا دلفیا گرد هم آمدند و انجمن مهندسين شیمی آمریکا را تشکیل دادند؛ انجمنی که امروزه

ایه با دسی شیمی



به‌عنوان سنگ بنای حرفه مهندسی شیمی در جهان شناخته می‌شود و استانداردهای آموزشی، صنعتی و پژوهشی این رشته را شکل داده است.

در ایران، نخستین تلاش‌ها برای آموزش مهندسان شیمی به شرکت نفت سابق بازمی‌گردد. این شرکت به منظور پاسخ به نیازهای تخصصی صنایع نفت و گاز، اقدام به تأسیس دوره‌های آموزشی عملی و کوتاه‌مدت برای تربیت مهندسين شیمی نمود. از اواخر دهه ۱۳۴۰ هجری شمسی، علاوه بر آموزش عملی در صنعت نفت آبادان، چندین دانشگاه ایران نیز اقدام به راه‌اندازی دوره‌های کارشناسی مهندسی شیمی کردند.

تا نیاز صنایع شیمیایی کشور تأمین شود، از جمله دانشگاه‌های پیشرو در این زمینه می‌توان به دانشگاه فنی تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشگاه شیراز، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه صنعتی اصفهان و دانشگاه سیستان و بلوچستان اشاره کرد؛ این اقدامات، پایه‌های آموزش مهندسی شیمی در ایران را شکل داد و منجر به تربیت نسل‌های متخصص و پژوهشگر شد که بعدها نقش کلیدی در توسعه صنایع شیمیایی، نفت و گاز، داروسازی، پتروشیمی و فراآوری مواد معدنی ایفا کردند.

امروزه، رشته مهندسی شیمی به‌عنوان یک حوزه علمی و صنعتی حیاتی در جهان شناخته می‌شود که با پیشرفت‌های فناوری، اتوماسیون و مهندسی فرآیند، نقشی محوری در تولید پایدار، انرژی پاک، طراحی فرآیندهای نوآورانه و حفاظت محیط زیست دارد. در ایران نیز این رشته با تکیه بر نیازهای صنعتی و آموزش دانشگاهی رشد یافته و امروز یکی از ارکان اصلی توسعه صنایع شیمیایی و پتروشیمی کشور به شمار می‌رود و همچنان نقش حیاتی در تربیت متخصصان و پژوهشگران ایفا می‌کند.

مهندسی شیمی در مقایسه با علم شیمی:

اگرچه علم شیمی بستر و پایه دانشی را برای مهندسی شیمی فراهم کرده است، اما این دو حوزه به تدریج مسیرهای نظری و عملی کاملاً متفاوتی را در پیش گرفته‌اند.

شیمی به مطالعه ماهیت مواد، ساختار اتمی و مولکولی و واکنش‌های بین آن‌ها می‌پردازد. تمرکز اصلی این علم بر درک "چرایی" و "چگونگی" پدیده‌های شیمیایی در مقیاس کوچک (مولکولی و آزمایشگاهی) است. به بیان دیگر، "علم شیمی بیشتر محصول تلاش‌های آزمایشگاهی بوده و هست."

مهندسی شیمی، این دانش بنیادی را گرفته و آن را برای تولید صنعتی، اقتصادی، ایمن و پیوسته در مقیاس بزرگ به کار می‌بندد. یک مهندس شیمی به طراحی، بهینه‌سازی، کنترل و مدیریت فرآیندهای صنعتی می‌پردازد.

این تفاوت در ماهیت کار، به طور طبیعی به تفاوت در حوزه اطلاعات و مهارت‌ها منجر می‌شود. همانطور که یکی از چهره‌های اصلی صنایع شیمیایی در قرن بیستم اشاره کرده است:

«حوزه اطلاعات شیمی یک شیمی‌دان و یک مهندس شیمی به اندازه‌ای متفاوت است که به هیچ وجه قابل مقایسه با یکدیگر نیست. از طرف دیگر، گستردگی اطلاعات یک مهندس شیمی از پدیده‌های سه‌گانه انتقال (جرم، حرارت و سیالات) نیز قابل مقایسه با اطلاعات یک شیمی‌دان نیست.»



آشن

مهند

در واقع، نیازهای صنعتی عاملی اساسی و اصلی در رشد و توسعه مهندسی شیمی بوده است. در حالی که شیمی‌دان به دنبال کشف یک واکنش جدید است، مهندس شیمی به این می‌اندیشد که چگونه این واکنش را در یک رآکتور با ابعاد هزاران لیتر، با کنترل دما و فشار و با حداکثر بازده و حداقل ضایعات انجام دهد.

مهندسی شیمی در مقایسه با مهندسی مکانیک:

این دو رشته مهندسی اغلب در کنار هم کار می‌کنند، اما تمرکز اصلی آن‌ها متفاوت است:

مهندسی مکانیک عمدتاً بر روی طراحی، تحلیل و ساخت تجهیزات و سیستم‌های مکانیکی مانند موتورها، پمپ‌ها، کمپرسورها، مبدل‌های حرارتی و مکانیزم‌های مختلف تمرکز دارد. دغدغه اصلی آن‌ها عملکرد مکانیکی، استحکام و دوام این ماشین‌آلات است.

مهندسی شیمی بر روی فرآیندهای شیمیایی به عنوان یک کل متمرکز است. برای یک مهندس شیمی، پمپ تنها یک قطعه مکانیکی نیست، بلکه بخشی از یک سیستم بزرگ‌تر است که باید بتواند یک سیال خاص با دبی و فشار مشخص را برای انجام یک واکنش شیمیایی یا یک عمل جداسازی انتقال دهد. هسته دانش مهندسی شیمی، درک پدیده‌های انتقال (جرم، حرارت و سیالات) و سینتیک واکنش‌های شیمیایی در مقیاس صنعتی است.

به بیان ساده، مهندس مکانیک "ظرف" را می‌سازد، در حالی که مهندس شیمی بر "محتوا" و "آنچه درون ظرف می‌گذرد" نظارت و کنترل دارد.

مهندسی شیمی در مقایسه با مهندسی مواد:

رشته مهندسی مواد و مهندسی شیمی نیز در مرزهای دانش با هم همپوشانی دارند، اما اهداف متمایزی را دنبال می‌کنند: مهندسی مواد بر روی خواص، ساختار و توسعه مواد جدید (مانند آلیاژهای فلزی، پلیمرها، سرامیک‌ها و نانوکامپوزیت‌ها) متمرکز است. سوال کلیدی برای یک مهندس مواد این است: "چگونه می‌توانیم ماده‌ای با استحکام بیشتر، وزن کمتر یا خواص حرارتی و الکتریکی ویژه بسازیم؟"

مهندسی شیمی بر فرآیند تولید و تبدیل مواد اولیه به محصولات مفید تمرکز دارد. یک مهندس شیمی از دانش مهندس مواد استفاده می‌کند تا مشخص کند چگونه می‌توان ماده‌ای که او طراحی کرده است را به صورت انبوه، با صرفه اقتصادی و با کمترین آلودگی محیط زیستی تولید کرد؛ حوزه‌هایی مانند پالایش نفت، پتروشیمی، صنایع غذایی و داروسازی نمونه‌های بارز فعالیت مهندسی شیمی هستند.

مهندسی شیمی در مقایسه با مهندسی پلیمر:

از ماکرومولکول تا محصول نهایی مهندسی پلیمر را می‌توان به عنوان یک تخصص خاص و کاربردی از مهندسی شیمی در نظر گرفت، مهندسی پلیمر به طور تخصصی بر روی سنتز، ساختار، خواص و کاربردهای مواد پلیمری (پلاستیک‌ها، الاستومرها، کامپوزیت‌ها و چسب‌ها) متمرکز است. هدف آن درک و طراحی خود ماده پلیمری است.

مهندسی شیمی دامنه وسیع‌تری دارد و به طراحی فرآیندهای تولید محصولات مختلف (از جمله پلیمرها) می‌پردازد. یک مهندس شیمی، فرآیندهای پلیمریزاسیون، شکل‌دهی پلیمرها (مانند اکستروژن و تزریق) و تولید کامپوزیت را در مقیاس صنعتی طراحی و مدیریت می‌کند. در واقع، مهندسی پلیمر بر "خود پلیمر" تمرکز دارد، در حالی که مهندسی شیمی بر "راه تولید صنعتی" محصولات پلیمری و سایر مواد.

ایه با

حدهای شیمی

**مهندسی شیمی در مقایسه با مهندسی نفت:**

این دو رشته به دلیل ارتباط ذاتی صنایع نفت و پتروشیمی، اشتراکات زیادی دارند، اما حوزه فعالیت آن‌ها متمایز است: مهندسی نفت عمدتاً بر روی فرآیندهای "بالادستی" شامل اکتشاف، حفاری و استخراج نفت و گاز از مخازن زیرزمینی متمرکز است. دغدغه اصلی آن‌ها، مهندسی مخزن، بهره‌برداری از چاه و انتقال سیالات خام از اعماق زمین به سطح است. مهندسی شیمی بیشتر در بخش "پایین‌دستی" صنعت نفت فعال است. آن‌ها مسئول طراحی و بهره‌برداری از پالایشگاه‌ها و واحدهای پتروشیمی هستند که در آن نفت و گاز خام به محصولات باارزشی مانند بنزین، گازوئیل، حلال‌ها و مواد اولیه پلیمری تبدیل می‌شوند. تمرکز مهندسی شیمی بر فرآیندهای جداسازی، تبدیل شیمیایی و پالایش است. به طور خلاصه، مهندس نفت متخصص "استخراج ماده خام از زمین" است، در حالی که مهندس شیمی متخصص "تبدیل ماده خام به محصولات مفید" در کارخانه و پالایشگاه می‌باشد.

جمع‌بندی

مهندسی شیمی رشته‌ای است که در تقاطع علم و صنعت قرار گرفته است. این رشته نه تنها با شیمی (که پایه علمی آن است)، بلکه با مهندسی مکانیک (که ابزارهای عملیاتی آن را فراهم می‌کند)، مهندسی مواد (که زمینه‌ساز تولید محصولات نهایی است)، مهندسی پلیمر (به عنوان یکی از زیرشاخه‌های تخصصی) و مهندسی نفت (که نقش مکمل در زنجیره ارزش صنعت نفت دارد) در تعامل است، اما نقش و تمرکز کاملاً مستقلی دارد. هسته اصلی مهندسی شیمی، "فرآیند" است؛ طراحی، بهینه‌سازی و مدیریت فرآیندی که در آن مواد خام به محصولی باارزش تبدیل می‌شوند.

محور های اصلی وظایف یک مهندسی شیمی را میتوان به صورت زیر گفت:

تحقیقات، توسعه ی فرآیند، طراح و برآورد فرآیند، طرح کارخانه، ساختمان، نظارت بر تولید، سرویس فنی کارخانه و فروش محصول.

مراحل گفته شده رابطه ی تکمیلی و متمیمی نسبت به یکدیگر دارند، ولی یک مهندس شیمی در یک واحد بزرگ صنعتی فقط در یکی از این قسمت ها مشغول بکار می شود. در صورتی که در واحدهای کوچک امکان اشتغال آن در چندین زمینه بیشتر می باشد.



مرتضی سهرابی

مهدی فارسی

متأسفانه در تاریخ ۴ اسفند ۱۳۹۳ پروفسور سهرابی پس از تحمل یک دوره بیماری دار فانی را وداع گفت دکتر سید احمد معتمدی رئیس دانشگاه صنعتی امیر کبیر در مراسم تشییع پیکر پروفسور سهرابی گفت پروفسور سهرابی تنها یک چهره ی دانشگاه نبود بلکه وی یک چهره ی ملی هم بود دکتر سید احمدی نیز افزود : پروفسور سهرابی فعالیت های مهمی در حوزه علمی و آموزشی داشت اما وی نه تنها از نظر علمی بلکه از نظر اخلاقی هم الگوی خوبی برای دانشجویان و جامعه دانشگاهی بود.

چیزی که بیش از همه پروفسور سهرابی را به عنوان استادی خاص در میان استادان مهندس شیمی مطرح کرد ترجمه های متعدد او از متون تخصصی این رشته بود که بسیاری از آنها جزو نخستین ترجمه های ان متون به فارسی به شمار میروند از جمله ی آنها میتوان به ترجمه کتاب اصول بنیانی و مبانی محاسبات در مهندسی شیمی ویرایش چهارم اثر دیوید هیمل بلاو در سال ۱۳۶۶ و ترجمه ی کتاب مهندسی واکنش های شیمیایی ویرایش سوم اثر اوکتاو لونشپیل و همراهی دکتره طاهر کاغذ چی همسر محترم ایشان در ترجمه کتاب عملیات انتقال جرم ویرایش سوم اثر رابرت تریبال که مشهور ترین کتاب در زمینه ی انتقال جرم هست در انتشارات دانشگاهی صنعتی امیر کبیر اشاره کرد .

شادروان استاد مرتضی سهرابی عضو پیوسته ی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران استاد تمام وقت دانشگاه صنعتی امیر کبیر و چهره ی ماندگار عرصه ی مهندسی شیمی کشور در سال ۱۳۲۴ در تهران به دنیا آمد وی تحصیلات خود را در رشته ی مهندسی شیمی تا سطح کارشناسی در دانشکده فنی دانشگاه تهران در سال ۱۹۶۸ به اتمام رساند و سپس برای ادامه تحصیلات در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری راهی دانشگاه برادفورد انگلیس شد در دسامبر ۱۹۷۲ با درجه دکتری مهندسی شیمی از این دانشگاه فارغ التحصیل و پس از ان در سال های متمادی در دانشگاه تهران دانشگاه صنعت نفت اهواز و دانشگاه صنعتی امیر کبیر به تدریس بسیاری از دروس تخصصی مهندسی شیمی نظیر موازنه جرم و انرژی ترمودینامیک و ۲۱ مهندسی شیمی سینتیک و طراحی راکتور های شیمیایی در تمام مقاطع دانشگاهی از مقطع کارشناسی تا دکتری پرداخت.

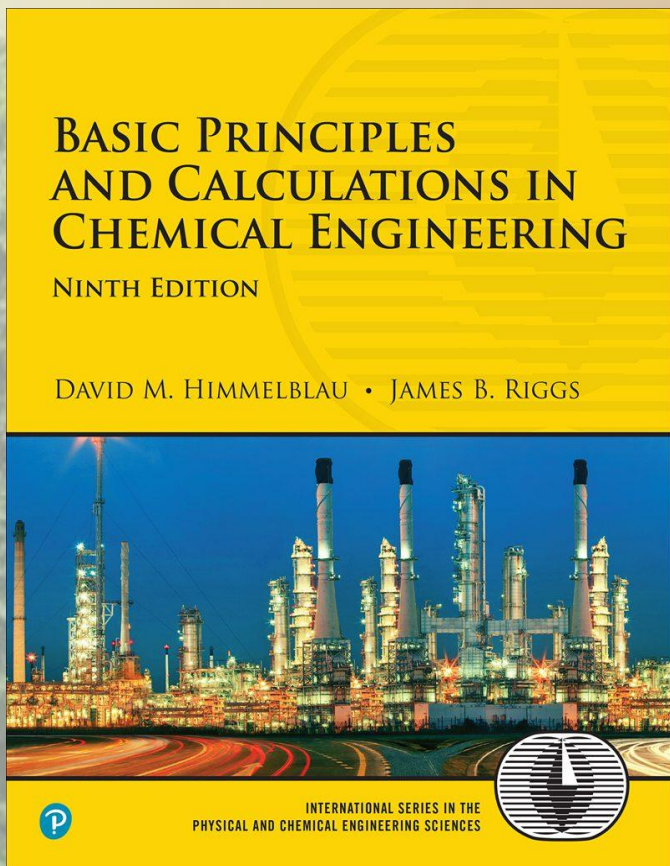
پرورش صد ها دانشجوی برجسته تالیف و ترجمه ده ها عنوان کتاب و چاپ و ارائه بیش از ۲۰۰ مقاله در نشریات معتبر علمی بین المللی و داخلی از جمله فعالیت های علمی استاد سهرابی است.

مرحوم دکتر سهرابی از سال ۱۳۶۹ عضو پیوسته ی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران بود و مدتی ریاست گروه علوم مهندسی و ریاست شاخه مهندسی شیمی فرهنگستان را نیز به عهده داشت برای اولین بار در سال ۱۳۷۲ عنوان استاد نمونه دانشگاه های ایران به ایشان اهدا شد و در سال ۱۳۸۰ به عنوان یکی از چهره های موفق ایرانی در مهندسی شیمی شناخته شد و چهره ماندگار ان سال در این رشته اعلام شد سپس در سال ۱۳۸۱ نیز عنوان پژوهشگر برتر را کسب کردند.



گنجینه مکتوب

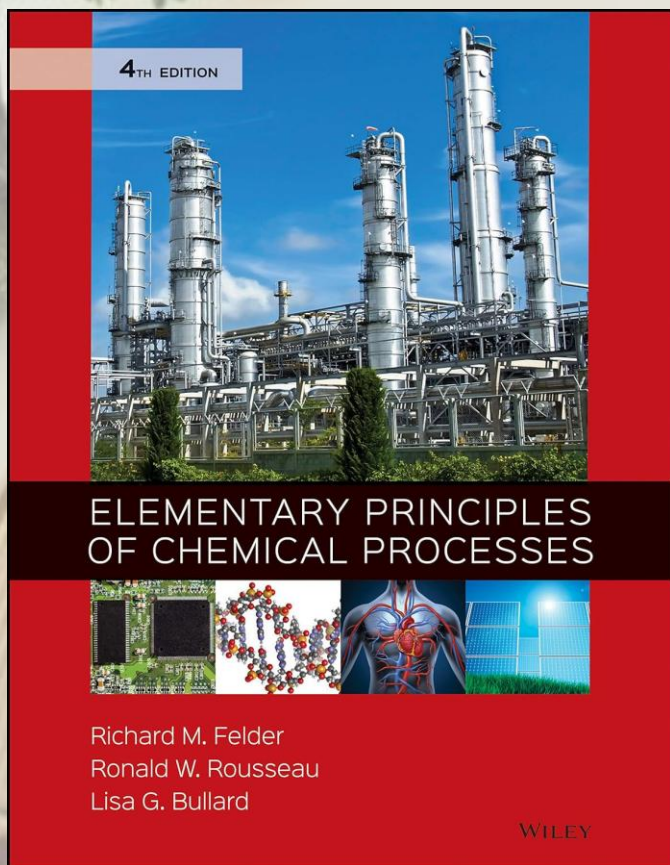
امیر حسین طوطی



از کتاب های معروف و مرجع در این حوزه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering" by David Himmelblau
- "Elementary Principles of Chemical Processes" by Richard Felder and Ronald Rousseau

این کتاب ها به عنوان مراجع استاندارد در بسیاری از دانشگاه های معتبر جهان تدریس می شوند و سال هاست که به عنوان منبع معتبر در صنعت مورد استفاده قرار می گیرند.



موازنه جرم و انرژی؛ الفبای طراحی فرآیند در مهندسی شیمی

در دنیای مهندسی شیمی، کتاب های درسی متعددی وجود دارند، اما تعداد کمی از آن ها به اندازه مباحث «موازنه جرم و انرژی» جایگاه بنیادی و اساسی دارند. این درس که به درستی به عنوان "اصول بنیادی محاسبات در مهندسی شیمی" شناخته می شود، سنگ بنای تمامی طراحی های فرآیندی در صنعت است و نقش ستون فقرات را در آموزش این رشته ایفا می کند.

این کتاب برای چه افرادی مناسب است؟

این کتاب مناسب دانشجویان سال اول مهندسی شیمی، دانشجویان ارشد گرایش طراحی فرایند و حتی مهندسان شاغل در بخش های عملیاتی و طراحی کارخانه است.

چیستی کتاب و مفاهیم پایه ای

در هسته اصلی این کتاب، مفهوم "حسابداری علمی برای ماده و انرژی" نهفته است. همان طور که یک حسابدار با دقت تمام دریافتی ها و پرداختی های یک شرکت را ردیابی می کند، یک مهندس شیمی نیز باید با دقت تمام، موادی که وارد یک واحد صنعتی می شود (ورودی)، موادی که از آن خارج می شود (خروجی) و موادی که در داخل آن انباشته یا تبدیل می شود را ردیابی و محاسبه کند. قانون پایستگی جرم و انرژی - که می گوید ماده و انرژی نه به وجود می آیند و نه از بین می روند، بلکه تنها از شکلی به شکل دیگر تبدیل می شوند - اساس این حسابداری دقیق را تشکیل می دهد.

مهم ترین مفاهیم و سرفصل هایی که در این کتاب به طور جامع آموزش داده می شوند عبارتند از:

- طراحی نمودار جریان فرآیند (PFD) به عنوان زبان جهانی برای ترسیم شماتیک یک فرآیند صنعتی
- موازنه جرم در حالت پایدار و ناپایدار برای محاسبه مقدار مواد در سیستم های مختلف
- موازنه انرژی برای محاسبه مقادیر گرما و کار مورد نیاز برای انجام فرآیندها
- محاسبات مربوط به سیستم های دارای واکنش شیمیایی و بدون واکنش
- محاسبه بازده، تبدیل و گزینش پذیری در رآکتورهای شیمیایی

کاربردهای صنعتی و اهمیت عملی

اهمیت این کتاب فراتر از حل مسائل درسی است و به عنوان ابزاری حیاتی برای حل چالش های واقعی صنعت محسوب می شود. یک مهندس شیمی با تسلط بر این مفاهیم قادر خواهد بود:

طراحی اولیه کارخانه: برای ساخت یک پالایشگاه یا واحد پتروشیمی، ابتدا باید محاسبه کرد که چه مقدار ماده خام ورودی برای تولید مقدار مشخصی محصول مورد نیاز است. این محاسبه دقیقاً بر پایه موازنه جرم و انرژی استوار است.

بهینه سازی مصرف انرژی و مواد: یکی از بزرگ ترین هزینه های عملیاتی در صنایع، هزینه مواد اولیه و انرژی است. یک مهندس شیمی با تحلیل موازنه، نقاط اتلاف مواد و انرژی را شناسایی و راه کارهایی برای کاهش مصرف و افزایش بهره وری ارائه می دهد.

عیب یابی واحدهای صنعتی: هنگامی که یک واحد صنعتی محصول کم تری تولید می کند یا انرژی بیش تری مصرف می نماید، موازنه جرم و انرژی مانند یک دستگاه ردیاب عمل می کند که نشان می دهد "ماده گمشده" کجا رفته است.

برآورد اقتصادی و بررسی امکان سنجی: بدون محاسبات دقیق موازنه، برآورد هزینه های سرمایه گذاری و عملیاتی یک پروژه جدید غیرممکن است.

مدیریت پسماند و مسائل زیست محیطی: برای کنترل آلودگی و محاسبه مقدار پسماندهای تولیدی، باز هم از همین اصول استفاده می شود.

جمع بندی:

کتاب موازنه جرم و انرژی تنها یک کتاب درسی نیست؛ کتابچه راهنمای عملیات و طراحی برای هر مهندس شیمی است. تسلط بر آن به معنای درک "زبان" مهندسی شیمی و کسب توانایی نوشتن "معادله اقتصادی" برای هر فرآیند صنعتی است. به جرات می توان گفت که این درس، پلی است که دانشجویان را از دنیای تئوری شیمی به دنیای عملیات و طراحی مهندسی متصل می کند. به نوعی اگر مهندسی شیمی را یک ساختمان بزرگ تصور کنیم، موازنه های جرم و انرژی ستون های اصلی این ساختمان هستند؛ بدون آن ها هیچ فرآیندی قابل تحلیل، کنترل یا طراحی نخواهد بود.

تعریف

برج

تقطیر

برج تقطیر یا برج جداسازی وسیله ای است که وقتی یک محلول با اجزای مختلف مانند نفت در آن ریخته شود، بر اساس اختلاف در نقطه جوش اجزای تشکیل دهنده آن، اجزای آن از هم جدا می شوند. این برج در دو مقیاس کوچک آزمایشگاهی و مقیاس بزرگ صنعتی در پالایشگاه ها ساخته می شود.

برج تقطیر در صنایع نفت و برای جداکردن هیدروکربن های مختلف آن بر پایه میزان فراریت است چون نفت خام ترکیب پیچیده ی چند جزئی است. هیدروکربن سنگین تر نقطه جوش بالا داشته و هیدروکربن سبک با نقطه جوش پایین زودتر از برج خارج می شود.

اجزای

برج

تقطیر

- بخش برج نقش عمل تقطیر را بر عهده دارد. در داخل برج ها سینی هایی وجود دارند که واسطه عمل تقطیر می باشند. نوع موادی که قرار است جداسازی شوند، مدل چیدمان، اندازه و تعداد سینی های مورد نیاز را تعیین می کنند.
- بخش ریبویلر نقش تامین گرما و حرارت لازم برای برج را بر عهده دارد که در برج های سینی دار سیستم جوش آور یک سینی است. ریبویلر ها معمولا در انتها یا کنار برج قرار می گیرند که به عنوان یک مرحله تعادلی در عمل تقطیر می باشند.
- کندانسور نقش چگالش یا میعان را در برج تقطیر بر عهده دارند. عمل تبدیل بخار های حاصل از گرمایش برج توسط کندانسور به محلول مایع تبدیل شده و به عنوان خروجی برج تقطیر از آن استفاده می شود.

قطبیر

خوراک برج تقطیر معمولاً شامل محلول‌هایی با اجزای مختلف است که هر یک دارای نقطه جوش متفاوتی هستند. این اجزا با توجه به فراریت‌هایشان در برج تقطیر از یکدیگر جدا می‌شوند.

خوراک برج تقطیر معمولاً شامل محلول‌هایی با اجزای مختلف است که هر یک دارای نقطه جوش متفاوتی هستند. این اجزا با توجه به فراریت‌هایشان در برج تقطیر از یکدیگر جدا می‌شوند.

خوراک

برج

تقطیر

پکینگ‌ها قطعاتی هستند که برای افزایش سطح تماس میان گاز و مایع در برج تقطیر استفاده می‌شوند. این قطعات باعث بهبود انتقال جرم بین بخار و مایع می‌شوند و در نتیجه افت فشار کمتری ایجاد می‌کنند. همچنین برای مایعات خورنده مناسب‌تر هستند. انتخاب پکینگ‌ها بستگی به شرایط مختلف فرآیند، مثل نوع خوراک، دما و فشار عملیاتی دارد.

پکینگ

چیلرها در برج تقطیر برای کاهش دما و تأمین انرژی حرارتی فرآیند تقطیر به کار می‌روند. این دستگاه‌ها به‌طور خاص برای خنک کردن بخارها یا دیگر فرآورده‌های دما بالا در برج تقطیر طراحی شده‌اند.

چیلر

راکتور برج تقطیر یکی از اجزای مهم در واحدهای تقطیر نفت و پتروشیمی است که برای بهینه‌سازی فرآیند تقطیر و تولید محصولات نفتی به کار می‌رود. این راکتور به‌عنوان واحد تغییر شکل عمل کرده و واکنش‌های شیمیایی خاصی را در داخل برج تقطیر انجام می‌دهد.

راکتور

برج

تقطیر

۱) برج تقطیر سینی دار:

یکی از متداول ترین انواع برج های جداسازی، برج تقطیر سینی دار می باشد که عمل جداسازی گاز و مایع را به صورت مستقیم و غیر مستقیم انجام می دهد. این برج ها گرمای لازم برای رساندن مواد به دمای جوش را فراهم می کنند. جداسازی در این برج های صنعتی، بر روی صفحات سوراخ داری همانند سینی صورت می گیرد که در این سینی ها مایعات و گاز ها بر خلاف جهت هم با هم در تماس هستند. مایع روی این صفحات حرکت کرده به صفحات پایینی منتقل می شود و گاز ها نیز به سمت بالا حرکت کرده و از میان مایع عبور می کنند و انتها توسط کندانسور به مایع تبدیل می شوند. برج های تقطیر سینی دار خود به سه دسته تقسیم می شوند.

ج

برج تقطیر سینی دار غربالی (Sieve Tray Towers)

این نوع از برج ها، به گونه ای عمل می کند که بخار از سوراخ های آن عبور کرده و به صورت حباب وارد مایع روی سینی می شود. از لحاظ قیمت برج سینی دار غربالی نیز همانند برج های سینی دار دریچه ای مقرون به صرفه بوده و افت فشار کمی هم دارد؛ به همین دلیل این مدل بسیار محبوب می باشد.

ب

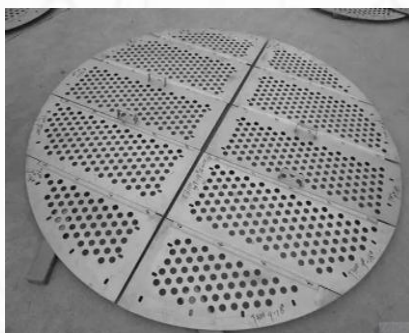
برج تقطیر سینی دار دریچه ای (Valve Tray Towers)

یکی از انواع برج تقطیر، برج تقطیر سینی دار دریچه ای است. این نوع برج ها، از سینی هایی تشکیل شده اند که هر یک به صفحه ای کوچک متحرک مجهز هستند. این سینی ها سوراخ هایی به شکل مستطیل دارند. آنها همچنین دارای صفحه دریچه ای هستند که به دو صورت متحرک و ثابت می باشند. با بالا رفتن دبی بخار دریچه ها به صورت عمود به طرف بالا حرکت میکنند و این عمل راه را برای عبور بخار آماده می کند. یکی از مزیت های این سینی ها قیمت مناسب آن ها می باشد.

الف

برج تقطیر سینی دار کلاهک (Bubble Cap Towers)

این نوع از برج ها که به برج تقطیر سینی دار فنجان نیز معروف هستند از یک صفحه مشبک تشکیل شده است. روی صفحه سوراخ هایی وجود دارد که توسط لوله احاطه شده و گاز را به طرف بالا هدایت می کند و فنجان وارونه ای بر روی آن قرار دارد. لایه ای از مایع بر روی سینی آن برج قرار دارد و گاز خروجی که در زیر فنجان ها قرار دارد باید از بین این لایه ها عبور کند. در این نوع برج ها گاز در دبی های بسیار کم عملکرد متناسبی دارد.



۲ برج تقطیر پُر شده (Distillation Column)

در این نوع برج به جای استفاده از سینی، از مواد پُرکننده مانند حلقه‌های سرامیکی یا فلزی استفاده می‌شود تا سطح تماس بین بخار و مایع افزایش یابد. برج پُر شده در جداسازی مخلوط‌هایی با اختلاف نقطه جوش کم و در شرایطی که نرخ جریان پایین است کاربرد دارد.

ب

پکینگ‌های منظم



الف

پکینگ‌های تصادفی



۳ برج تقطیر خلأ

یک ستون عمودی است که در آن فرآیند تقطیر تحت فشار کمتر از فشار اتمسفری انجام می‌شود. این کاهش فشار باعث می‌شود دمای جوش مواد کاهش یابد، که برای جداسازی ترکیبات سنگین نفتی مانند گازوئیل، روغن‌های روان‌کننده و قیر بسیار حیاتی است. برخلاف تقطیر اتمسفری که در فشار معمولی انجام می‌شود، تقطیر خلأ از تجزیه حرارتی (Cracking) مواد جلوگیری می‌کند و بازده فرآیند را افزایش می‌دهد.



برج تقطیر خلأ به‌عنوان بخشی از فرآیند پالایش نفت خام طراحی شده که پس از تقطیر اتمسفری، باقی‌مانده‌های سنگین (Residue) را به محصولات با ارزش تبدیل می‌کند. این برج معمولاً از فولاد ضدزنگ یا آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی ساخته می‌شود و با تجهیزات خلأ مانند پمپ‌ها و اجکتورها پشتیبانی می‌شود.

۴ برج تقطیر اتمسفریک (Atmospheric Distillation Column)

برج تقطیر اتمسفریک یک برج تقطیر است که برای جداسازی مواد مختلف از یکدیگر، به ویژه در صنایع نفت و پالایشگاه‌ها، استفاده می‌شود. این برج تقطیر برای ترکیبات با نقطه جوش پایین مناسب است و برای خلوص بالایی از الکل و جداسازی محصولات جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



برج تقطیر اتمسفریک، که به انگلیسی “atmospheric distillation column” نامیده می‌شود، برای تقطیر مایعات تحت فشار جو (در فشار اتمسفریک) طراحی شده است. در این برج، مایعات با استفاده از حرارت به بخار تبدیل شده و سپس بخارات در طول برج به طور تدریجی سرد می‌شوند و در ارتفاعات مختلف مایع می‌شوند.

این نوع برج به ویژه در پالایش نفت خام برای جداسازی اجزای مختلف مانند بنزین، گازوئیل، و نفت سفید استفاده می‌شود. تقطیر اتمسفریک معمولاً در دماهای نسبتاً بالا و فشار جو انجام می‌شود و به جداسازی مؤثر مواد با نقاط جوش مختلف کمک می‌کند.

تولید بنزین

علیرضا اختیاری

فرآیند تولید بنزین با نفت خام به عنوان خوراک اولیه آغاز می‌شود. نفت خام یک ترکیب پیچیده هیدروکربنی است که از هزاران مولکول مختلف، از گازهای سبک تا قیرهای سنگین، تشکیل شده است. با این حال، محتوای مستقیم بنزین در نفت خام بسیار ناچیز (حدود ۱۵-۵٪) است. بنابراین، هدف اصلی در پالایشگاه، تبدیل برش‌های سنگین‌تر و ارزش کمتر به برش سبک و با ارزش بنزین است.

خوراک‌های ثانویه و میانی

نفتا (Naphtha): این برش که در محدوده تقطیر ۳۵-۱۸۰ درجه سانتی‌گراد قرار دارد، مهم‌ترین خوراک مستقیم برای تولید بنزین محسوب می‌شود. نفتا می‌تواند مستقیماً به عنوان یک جزء بنزین استفاده شود یا به عنوان خوراک واحدهای ارتقای کیفیت (مانند ریفرمر کاتالیستی) مورد استفاده قرار گیرد.

گازوییل سنگین (Heavy Gas Oil) و برش‌های سنگین‌تر: این مواد به عنوان خوراک واحدهای کراکینگ کاتالیستی (FCC) و هیدروکراکینگ استفاده می‌شوند تا به مولکول‌های سبک‌تر و مناسب برای بنزین شکسته شوند.

محصول (Product)

محصول نهایی، بنزین موتور (Motor Gasoline) است که خود یک ترکیب پیچیده (Blend) از چندین جزء مختلف است. این ترکیب‌بندی باید استانداردهای دقیق را رعایت کند.

اجزای اصلی تشکیل‌دهنده بنزین نهایی:

ریفرمت (Reformate): محصول واحد ریفرمینگ کاتالیستی که دارای عدد اکتان بسیار بالا (۹۵-۱۰۵) است اما ممکن است حاوی بنزن باشد.

بنزین کراکینگ کاتالیستی (FCC Gasoline): حجم عمده بنزین را تشکیل می‌دهد اما حاوی اولفین‌ها و گوگرد است که نیاز به پالایش دارد.

ایزومرات (Isomate): محصول واحد ایزومراسیون که عدد اکتان خوبی (۹۲-۸۸) دارد و برای بهبود کیفیت بنزین سبک استفاده می‌شود.

الکیلات (Alkylate): محصول واحد آلکیلاسیون که عدد اکتان بسیار بالا (۹۶-۹۰) و محتوای آروماتیک و اولفین پایینی دارد و یک جزء پاک و ایده‌آل محسوب می‌شود.

افزودنی‌ها (Additives): مانند MTBE (متیل ترشری بوتیل اتر) یا اتانول (در برخی کشورها) برای افزایش عدد اکتان و بهبود عملکرد.

مشخصات فنی محصول نهایی:

عدد اکتان (Octane Number): معیار مقاومت در برابر کوبش موتور (معمولاً ۸۷ برای بنزین معمولی و ۹۵-۹۸ برای سوپر).

فشار بخار رید (RVP): کنترل میزان تبخیرپذیری برای جلوگیری از تشکیل بخار در سیستم سوخت‌رسانی و کاهش آلاینده‌گی (حدود ۷-۱۵ psi بسته به فصل و منطقه).

محتوی گوگرد (Sulfur Content): باید به زیر ۱۰ ppm (قسمت در میلیون) کاهش یابد تا از آسیب به کاتالیست مبدل خودرو و کاهش آلودگی هوا جلوگیری شود.

محتوی آروماتیک‌ها و بنزن: به دلیل سمی بودن و آلاینده‌گی بالا، محدود می‌شوند (مثلاً بنزن زیر ۱٪).

تولید بنزین به چندین واحد فرآیندی پیچیده و زنجیره‌وار نیاز دارد:

۱. برج تقطیر اتمسفریک (Atmospheric Distillation Unit - ADU):

عملکرد: نفت خام ابتدا در این برج بر اساس نقطه جوش به برش‌های مختلف جداسازی می‌شود. برش سبک نفتا (Light Naphtha) و برش سنگین نفتا (Heavy Naphtha) که خوراک واحدهای بعدی هستند، در اینجا تولید می‌شوند.

۲. واحد ایزومراسیون (Isomerization Unit):

عملکرد: برش سبک نفتا (C5/C6) که عدد اکتان پایینی (۷۰-۸۰) دارد، در این واحد و در حضور کاتالیست (معمولاً کلرید شده بر پایه پلاتین) به ایزومرهای شاخه‌دار با عدد اکتان بالاتر تبدیل می‌شود. این فرآیند در دمای ۲۵۰-۱۲۰ درجه سانتی‌گراد و فشار ۳۵-۲۰ بار انجام می‌شود.

۳. واحد ریفرمینگ کاتالیستی (Catalytic Reforming Unit - CRU):

عملکرد: این واحد، قلب تولید بنزین با عدد اکتان بالا است. برش سنگین نفتا (C6-C12) در حضور کاتالیست پلاتین-رنیوم در شرایط دمایی ۴۹۰-۵۳۰ درجه سانتی‌گراد و فشار ۵-۲۵ بار، تحت واکنش‌های مختلفی مانند دهیدروژناسیون (تبدیل نفتن‌ها به آروماتیک‌ها)، ایزومراسیون و دهیدروسیکلازیسیون قرار می‌گیرد. محصول اصلی، "ریفرمت" است که سرشار از آروماتیک‌ها و عدد اکتان بسیار بالایی است. هیدروژن نیز به عنوان یک محصول جانبی بارزش در این واحد تولید می‌شود.

۴. واحد کراکینگ کاتالیستی (Fluid Catalytic Cracking - FCC):

عملکرد: برای تبدیل برش‌های سنگین و ارزش کمتر مانند گازوییل خلأ (VGO) به محصولات سبک‌تر و بارزش. در این واحد، خوراک سنگین در تماس با کاتالیست داغ و سیال شده، شکسته می‌شود و حجم زیادی از بنزین (FCC Gasoline) به همراه گازهای سبک (پروپیلن، بوتان) تولید می‌کند. دما در رآکتور حدود ۵۳۰-۵۵۰ درجه سانتی‌گراد است.

۵. واحد هیدروتریتنینگ (Hydrotreating):

عملکرد: این واحد "پالایشگاه درون پالایشگاه" است. بنزین تولیدی از واحد FCC و سایر جریان‌ها، حاوی ناخالصی‌های گوگرد، نیتروژن و اکسیژن است. در این واحد، این جریان‌ها در حضور کاتالیست (کبالت-مولیبدن یا نیکل-مولیبدن) و تحت تزریق هیدروژن، گوگردزدایی می‌شوند تا به استانداردهای زیست‌محیطی برسند. دما و فشار بسته به خوراک متغیر است (مثلاً برای بنزین: ۳۷۰-۳۰۰ درجه سانتی‌گراد، ۶۰-۳۰ بار).

۶. واحد آلکیلاسیون (Alkylation Unit):

عملکرد: این واحد، اولفین‌های سبک تولیدشده در واحد FCC (مانند پروپیلن، بوتن) را با ایزوبوتان در حضور یک کاتالیست اسیدی قوی (اسید سولفوریک H_2SO_4 یا HF) ترکیب می‌کند تا آلکیلات تولید شود. آلکیلات یک هیدروکربن شاخه‌دار سنگین (C7-C8) با عدد اکتان بسیار بالا و خصوصیات سوختنی عالی است. این فرآیند در دمای پایین (۱۰-۵ درجه سانتی‌گراد برای H_2SO_4) و فشار متوسط انجام می‌شود.

شرایط عملیاتی کلیدی (Key Operating Conditions)

دما (Temperature): کنترل دقیق دما در هر واحد برای دستیابی به بازده و انتخاب‌پذیری مطلوب ضروری است. مثلاً دمای بالاتر در ریفرمر، عدد اکتان را افزایش می‌دهد اما عمر کاتالیست را کاهش می‌دهد.

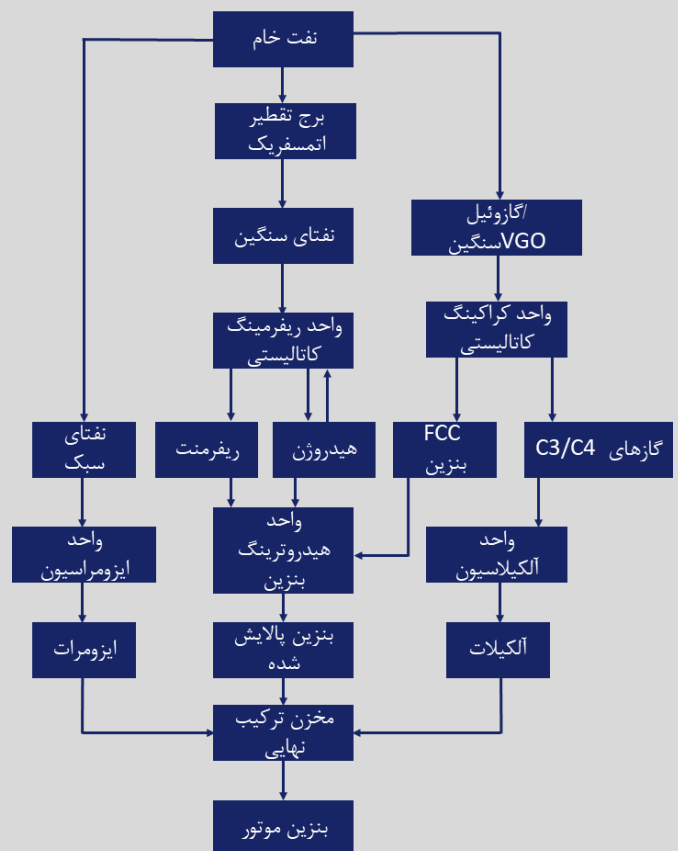
فشار (Pressure): فشار بر روی تعادل واکنش‌ها تأثیر می‌گذارد. فشار پایین در ریفرمر به تولید آروماتیک‌ها و هیدروژن بیشتر کمک می‌کند.

نسبت هیدروژن به هیدروکربن (H_2/HC Ratio): در واحدهای هیدروتزیتینگ و هیدروکراکینگ، این نسبت برای جلوگیری از اشباع نشدن کاتالیست و کنترل تشکیل کک حیاتی است.

فضا-سرعت (LHSV): میزان عبور خوراک از بستر کاتالیست که بر زمان تماس و درجه تبدیل تأثیر مستقیم دارد.



نقشه شماتیک جریان فرآیند (Simple PFD)



ملاحظات ایمنی و زیست‌محیطی (HSE Considerations)

ایمنی:

آتش‌سوزی و انفجار: کلیه هیدروکربن‌ها به ویژه مواد سبک و گازها، قابل اشتعال و انفجار هستند. استفاده از سیستم‌های تشخیص نشت گاز (Gas Detection)، تجهیزات برق ضد انفجار (Explosion-Proof) و سیستم‌های اطفای حریق خودکار ضروری است.

تماس با مواد شیمیایی: کاتالیست‌ها ممکن است سمی یا خورنده باشند (مانند اسید HF در آلکیلاسیون که بسیار خطرناک است). استفاده از تجهیزات حفاظت فردی (PPE) و پروتکل‌های شستشوی اضطراری الزامی است.

دما و فشار بالا: کار در واحدهای با فشار و دمای بالا نیاز به بازرسی‌های منظم تجهیزات، استفاده از شیرهای اطمینان (PSVs) و سیستم‌های تخلیه اضطراری (Flare System) دارد.

زیست‌محیطی:

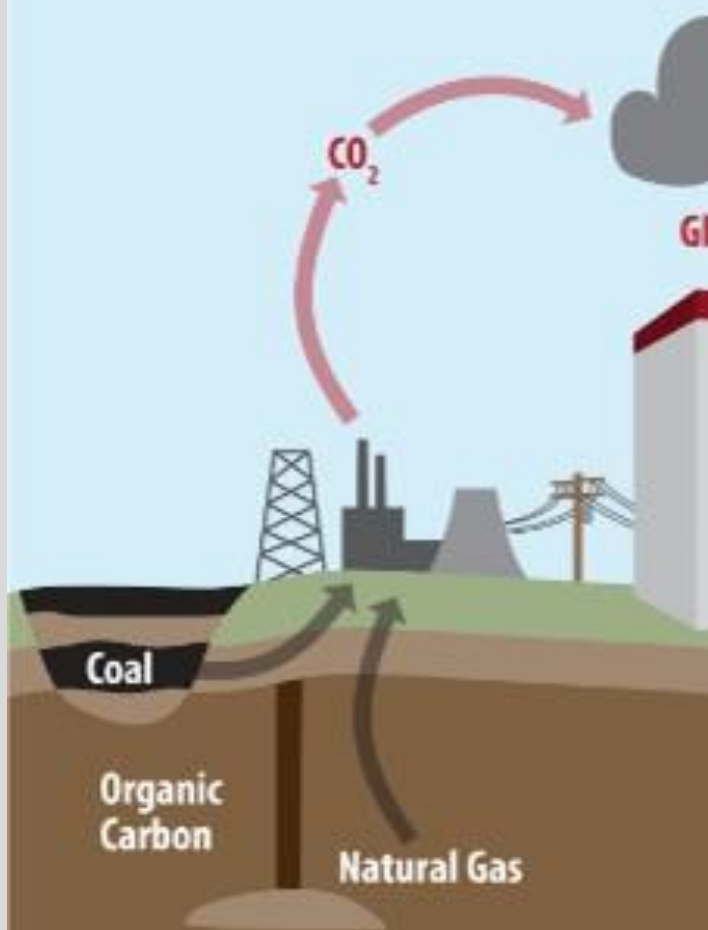
آلاینده‌های هوا: انتشار گازهای SOx (از گوگرد)، NOx (از احتراق در کوره‌ها) و ترکیبات آلی فرار (VOCs) از نقاط مختلف. کنترل این آلاینده‌ها با واحدهای گوگردزدایی، مبدل‌های کاتالیستی و سیستم‌های بازیابی بخارات بنزین (Recovery Units - VRU) انجام می‌شود.

پساب: آب‌های آلوده به هیدروکربن‌ها و مواد شیمیایی باید در واحد تصفیه‌خانه پالایشگاه (WWTP) تصفیه شوند.

پسماند جامد: کاتالیست‌های مستعمل و لجن‌های نفتی باید به روشی ایمن و مطابق با قوانین دفع یا بازیافت شوند.

جمع‌بندی و نکات کلیدی:

تولید بنزین یک زنجیره تکنولوژیکی پیچیده و به هم پیوسته است که در آن، خوراک اولیه (نفت خام) از طریق یک سری فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی (تقطیر، کراکینگ، ریفرمینگ، ایزومراسیون، آلکیلاسیون و پالایش) به محصولی با ارزش افزوده بالا تبدیل می‌شود. موفقیت در این فرآیند، وابسته به بهینه‌سازی شرایط عملیاتی، انتخاب کاتالیست‌های مناسب و رعایت دقیق ملاحظات ایمنی و زیست‌محیطی برای تولید سوختی پاک، کارآمد و مطابق با استانداردهای روز دنیا است.



گرایش پالایش

علیرضا اختیاری

پالایش به عنوان گرایشی تخصصی در مهندسی شیمی، مجموعه‌ای از فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی را در بر می‌گیرد که با هدف تبدیل نفت خام به فرآورده‌های نفتی با ارزش افزوده بالاتر طراحی شده‌اند، در این راستا، مهندس پالایش با بهره‌گیری از اصول پایه‌ای ترمودینامیک، سینتیک واکنش و انتقال جرم، به طراحی و بهینه‌سازی این فرآیندها می‌پردازد.



سرفصل دروس تخصصی

دروس پایه

- ترمودینامیک پیشرفته سیالات هیدروکربوری
- سینتیک و طراحی راکتورهای صنعتی
- انتقال جرم و حرارت در سیستم‌های چندفازی

دروس تخصصی

- فرآیندهای تقطیر در فشار جو و خلا
- کراکینگ کاتالیستی و حرارتی
- ریفرمینگ کاتالیستی و ایزومراسیون
- پالایش و شیرین‌سازی گاز طبیعی
- کنترل پیشرفته فرآیندهای پالایشگاهی

مهارت‌های فنی

- تحلیل فرآیندهای پیچیده: توانایی مدلسازی ریاضیاتی سیستم‌های چندجزئی
- بهینه‌سازی انرژی: تسلط بر روش‌های pinch analysis و exergy analysis
- طراحی راکتور: محاسبات دقیق سینتیکی و ترمودینامیکی
- کنترل کیفیت: آشنایی با استانداردهای ASTM, API, ISO

بازار کار و موقعیت‌های شغلی

شرکت‌های اصلی جذب‌کننده

شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی

شرکت‌های مهندسی مشاور:

ایریک، پتروپژوهش، تاپ، رهپویان

شرکت‌های دانش‌بنیان:

توسعه دهندگان کاتالیست و سوربنت

موقعیت‌های شغلی و شرح وظایف

مهندس فرآیند ارشد: طراحی و بهینه‌سازی واحدهای صنعتی، نظارت بر راه‌اندازی واحدهای جدید

کارشناس کنترل کیفیت: آنالیز محصولات مطابق استانداردهای بین‌المللی، نظارت بر فرآیند نمونه‌برداری و آزمایش

مدیر تولید: برنامه‌ریزی و مدیریت عملیات واحدهای پالایشی، نظارت بر شاخص‌های عملکردی (KPI)

- Aspen HYSYS (شبیه سازی دینامیک)
- Aspen Plus (طراحی پایه)
- ChemCAD (شبیه سازی پیشرفته)

- AutoCAD Plant 3D (طراحی سه بعدی)
- PDMS (مدلسازی اطلاعات پالایشگاه)
- SmartPlant (مدیریت یکپارچه)

تحلیل مقایسه ای و موقعیت سنجی

شاخص های عملکردی پالایشگاه های ایران و جهان

بر اساس آخرین گزارش های منتشر شده توسط شرکت ملی پالایش، شاخص عمق پالایش در ایران در محدوده ۷۵ تا ۸۵ درصد قرار دارد. این در حالی است که این شاخص در پالایشگاه های پیشرفته ای مانند پالایشگاه جورونگ سنگاپور به ۹۷ درصد می رسد. شاخص پیچیدگی نلسون که معیاری برای سنجش سطح تکنولوژی و ارزش افزوده است، در ایران به طور متوسط ۶.۵ گزارش شده که در مقایسه با میانگین جهانی ۹.۸، نشان دهنده نیاز به سرمایه گذاری بیشتر در زمینه نوسازی تجهیزات است.

تحلیل فناوری های نوین

پالایشگاه های نسل جدید به سمت استفاده از سیستم های کنترل هوشمند و یکپارچه حرکت کرده اند. برای نمونه، پالایشگاه جورونگ سنگاپور با بهره گیری از سیستم های مانیتورینگ بلادرنگ، موفق به افزایش راندمان انرژی به ۹۸ درصد شده است. این در حالی است که در ایران، پالایشگاه ستاره خلیج فارس با اجرای پروژه های بهینه سازی، راندمان انرژی خود را به ۹۴ درصد رسانده است.

چالش های پیش روی صنعت

چالش های فنی

- فرسودگی تجهیزات: میانگین سنی بالای واحدهای پالایشی
- پایین بودن عمق پالایش: محدودیت در تبدیل برش های سنگین
- مصرف انرژی بالا: نیاز به بهینه سازی سیستم های انرژی

چالش های اقتصادی

- تحریم های بین المللی: محدودیت در دسترسی به تکنولوژی
- نوسانات قیمت نفت: تأثیر بر سودآوری پروژه ها
- کمبود سرمایه گذاری: نیاز به جذب سرمایه خارجی

در زمینه سوخت های ویژه نظامی، پالایشگاه بندرعباس موفق به تولید سوخت جت JP-5 با نقطه اشتعال بالاتر از ۶۰ درجه سانتیگراد شده است. این سوخت با دارا بودن ویژگی های منحصر به فرد، قابلیت عملکرد در شرایط سخت عملیاتی را دارا می باشد.

دستاوردهای پژوهشی

پژوهشگاه صنعت نفت با تولید کاتالیست RFCC بومی، گامی بلند در جهت خودکفایی صنعت پالایش برداشته است. این کاتالیست با عمر مفید ۱۸ ماه و فعالیت ۹۲ درصدی نسبت به نمونه خارجی، در زمره دستاوردهای مهم پژوهشی کشور محسوب می شود.

آینده شغلی و فرصت های پیش رو

فرصت های شغلی آینده

- توسعه پالایشگاه های سبز: فناوری های کربن صفر، سیستم های بازیافت CO2
- دیجیتالی سازی: هوش مصنوعی در بهینه سازی فرآیند، سیستم های مانیتورینگ هوشمند

تهدیدهای پیش رو

- افزایش سهم انرژی های تجدیدپذیر
- سیاست های کاهش کربن جهانی
- تغییر الگوی مصرف سوخت های فسیلی

دانشگاه های برتر

صنعتی شریف

دانشگاه تهران

صنعتی امیرکبیر

University of Texas at Austin

Imperial College London

TU Delft

استعداد درخشان

مبیتا سادات شغانی

مزایای برنامه استعداد درخشان:

ورود مستقیم به مقطع کارشناسی ارشد بدون آزمون:

یکی از میانبرهای مهم میان کارشناسی و ارشد، برخورداری از امتیاز استعداد درخشان است. این بزرگترین مزیت این برنامه است. شما می‌توانید بدون استرس کنکور ارشد، مسیر تحصیلی را ادامه دهید و سریع‌تر وارد پروژه‌های پژوهشی شوید. درواقع با داشتن گواهی استعداد درخشان، می‌توانید برای ارشد بدون آزمون در دانشگاه‌های برتر اقدام کنید.

دسترسی به پروژه‌های تحقیقاتی و دوره‌های علمی

دانشجویان استعداد درخشان می‌توانند در پروژه‌های برتر دانشگاه شرکت کنند، با استادان راهنما کار کنند و رزومه پژوهشی خود را تقویت کنند.

شبکه‌سازی با دانشجویان ممتاز و استادان برجسته

عضویت در این برنامه شما را در میان افراد پرتلاش و هدفمند قرار می‌دهد. این ارتباطات در آینده برای فرصت‌های شغلی، پروژه‌های صنعتی، معرفی‌نامه علمی و حتی اپلای بسیار ارزشمند خواهد بود.

شرایط ورود به برنامه استعداد درخشان

گذراندن حداقل سه چهارم واحدهای درسی تا پایان ترم تابستان ششم.

قرار گرفتن در ۲۰٪ برتر ورودی خود از لحاظ معدل (معدل کل).

رعایت قوانین و مقررات دانشگاه و تعهد به پیشرفت علمی و پژوهشی مستمر.

در حقیقت تحقق این شروط نیازمند تلاش، برنامه‌ریزی دقیق و پشتکار مستمر است.

چشم‌انداز آینده برای دانشجویان استعداد درخشان

دانشجویان این برنامه، با بهره‌گیری از فرصت‌های ویژه، می‌توانند از همان ابتدای دانشگاه، مسیر خود را به سمت موفقیت حرفه‌ای و علمی هموار کنند. مسیر استعداد درخشان، تنها یک فرصت آموزشی نیست؛ بلکه راهی است برای تبدیل شدن به یک رهبر علمی، پژوهشگر خلاق و فردی که در آینده درهای علمی و شغلی را می‌گشاید.

ورود به دانشگاه، آغاز یک مسیر پرهیجان و پر از فرصت‌های بی‌نظیر است. اما مسیر موفقیت همیشه هموار نیست و نیازمند تمرکز، انگیزه و انتخاب‌های هوشمندانه است. برای دانشجویانی که می‌خواهند از همان ابتدای راه، مسیر رشد علمی و پژوهشی خود را شتاب دهند، برنامه استعداد درخشان یک فرصت طلایی است.

استعداد درخشان چیست؟

استعداد درخشان، برنامه‌ای ویژه برای دانشجویان ممتاز است که به آن‌ها امکان می‌دهد بهترین فرصت‌ها را در کوتاه‌ترین زمان ممکن تجربه کنند. این برنامه، ترکیبی از تسلط بر دروس دانشگاهی، فعالیت‌های پژوهشی و ورود مستقیم به مقاطع بالاتر است. به عبارت دیگر، دانشجویان استعداد درخشان نه تنها واحدها را با کیفیت می‌گذرانند، بلکه مهارت‌های پژوهشی، تفکر تحلیلی را تقویت می‌کنند.





در این شماره تلاش کردیم مهم‌ترین نکات موردنیاز دانشجویان تازه‌وارد را به‌طور خلاصه و کاربردی بیان کنیم؛ با این حال می‌دانیم که هنوز پرسش‌هایی باقی می‌ماند.

اگر سوالی دارید یا موضوعی برایتان مبهم مانده است، می‌توانید آن را برای نشریه ارسال کنید. سوالات شما بررسی خواهد شد و در شماره بعدی نشریه، به‌صورت کامل و دقیق به آن‌ها پاسخ داده خواهد شد.

پرسش و پاسخ

۱ آیا برای ورود بدون آزمون مقطع کارشناسی ارشد به دانشگاه‌های برتر کشور داشتن گواهی استعداد درخشان شرط لازم و کافی است؟

✓ در حقیقت برای ورود به دانشگاه‌های برتر، داشتن گواهی استعداد درخشان شرط لازم می‌باشد ولی شرط کافی محسوب نمی‌شود عوامل بسیاری در شانس پذیرش بدون آزمون شما در مقطع کارشناسی ارشد دخیل هستند.

۲ برای ورود بدون آزمون به ارشد، گواهی استعداد درخشان شرط لازم است، اما چه فعالیت‌های دیگر می‌تواند شانس شما را افزایش دهد؟

✓ عواملی که سبب افزایش شانس پذیرش بدون آزمون می‌شوند:

نگارش مقاله

ثبت اختراع

فعالیت به عنوان دستیار پژوهش

تجربه پژوهشی موفق

فعالیت در انجمن‌های علمی

و فعالیت در نشریات دانشگاهی و سایر نشریات معتبر

۳ اگر دانشجو در یک درس نتواند نمره قبولی را کسب کند یا از حذف اضطراری استفاده نماید، شانس استعداد درخشان از بین می‌رود؟

✓ افتادن یک درس به‌تنهایی فرصت شما را نابود نمی‌کند، اما:

تأثیر منفی روی معدل دارد و ممکن است اجازه ندهد تا ترم ششم سه‌چهارم واحدها را پاس کنید ولی میتوان با برنامه ریزی برای تعداد واحد ها به شرط استعداد درخشان دست یافت.

در نهایت، برنامه استعداد درخشان مسیری است که به دانشجویان پرتلاش اجازه می‌دهد زودتر از دیگران وارد دنیای پژوهش، پروژه‌های علمی و تحصیلات تکمیلی شوند. اگرچه این مسیر مزایای بزرگی مانند امکان ورود بدون آزمون به مقطع کارشناسی‌ارشد دارد، اما دستیابی به آن نیازمند عملکرد تحصیلی قوی، برنامه‌ریزی دقیق و فعالیت‌های پژوهشی مستمر است.



گام دوم: فهرست نمونه ای از ارگان های دارای امریه و شرایط کلی آن

شرایط اختصاصی مهم	ارگان/سازمان
دارا بودن مدرک کارشناسی ارشد یا دکتری، آمادگی خدمت در مناطق محروم	وزارت آموزش و پرورش
معدل کل بالاتر از ۱۵، دارا بودن رشته های فنی و مهندسی خاص	سازمان انرژی اتمی
حداقل معدل ۱۶ برای دکتری و ۱۵ برای کارشناسی در رشته های مصوب	وزارت علوم
توانایی خدمت در مناطق عملیاتی و محروم، عدم داشتن غیبت	وزارت نفت
نام نویسی براساس زمان بندی مشخص شده در هر نوبت اعزام	قوه قضاییه
عدم وجود نسبت خویشاوندی با کارکنان وزارت نیرو	وزارت نیرو
تحصیل در رشته های رسانه، فناوری اطلاعات و ارتباطات	صدا و سیما
اطلاع از شرایط استانی از طریق سایت جهاد استان مربوطه	جهاد کشاورزی
دارا بودن شرایط معدل، عدم سابقه خدمت یا غیبت	قرارگاه خاتم الانبیاء
گذراندن حداقل یک مقطع تحصیلی در این دانشگاه	دانشگاه صنعتی شریف
ثبت نام حضوری در ادارات تابعه، حدود ۴ ماه پیش از اعزام	وزارت دفاع
زمان بندی و شرایط متفاوت در بخش های مختلف	جهاد دانشگاهی
اختصاص به فارق التحصیلان مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری	آستان قدس رضوی

فرصتی استثنایی برای گذراندن دوره وظیفه عمومی در محیط های تخصصی و مرتبط با رشته های دانشگاهی است. متقاضیانی که قصد بهره مندی از این ظرفیت را دارند، می بایست با رعایت ضوابط و زمان بندی دقیق، نسبت به ثبت درخواست خود اقدام نمایند. این راهنما، مسیر و مراحل قانونی دریافت امریه را به صورت گام به گام و مبتنی بر آخرین بخش نامه های سازمان وظیفه عمومی تشریح می کند.

گام اول: انتخاب ارگان مناسب

انتخاب ارگان مناسب مهم ترین مرحله در فرآیند دریافت امریه، انتخاب هوشمندانه ارگان متقاضی است. هر دستگاه دولتی یا نهاد عمومی، بر اساس نیازهای سازمانی خود، مشمولان دارای مدارک تحصیلی خاصی را جذب می کند. پیشنهاد می شود متقاضیان پیش از هر اقدامی، فهرست ارگان های دارای امریه و رشته های مورد پذیرش آن ها را به دقت مطالعه کرده و تنها بر اساس تطابق تخصص و مدرک تحصیلی خود با نیاز ارگان، تصمیم گیری نمایند. ارسال هم زمان درخواست به چندین دستگاه، مغایر با ضوابط بوده و ممکن است منجر به حذف متقاضی از فرآیند گردد.

گام سوم: ثبت درخواست و پیگیری

ثبت نام در سامانه امریه اکثر ارگان ها به صورت اینترنتی انجام می پذیرد. متقاضی می بایست با مراجعه به پایگاه اینترنتی ارگان، فرم درخواست را تکمیل و مدارک خواسته شده را به صورت اسکن شده بارگذاری نماید. دقت و صحت در وارد کردن اطلاعات و همچنین تهیه یک رزومه تحصیلی-شغلی منظم و مرتبط، تأثیر بسزایی در پذیرش درخواست خواهد داشت. پس از ثبت درخواست، فرآیند بررسی ممکن است از ۱۵ روز تا چند ماه به طول بیانجامد. صبر و پیگیری از طریق کانال های ارتباطی تعیین شده توسط ارگان، در این مرحله ضروری است.

نمونه موردی

امریه وزارت آموزش و پرورش (سرباز معلم) ثبت نام امریه آموزش و پرورش عمومأدر فصل بهار (فروردین یا اردیبهشت) آغاز می شود و اعزام پذیرفته شدگان در ماه های تیر، مرداد یا شهریور همان سال انجام می پذیرد

شرایط اصلی

دارا بودن مدرک کارشناسی یا کارشناسی ارشد (اولویت با ارشد)

نداشتن هیچ گونه غیبت خدمتی

مشخص بودن تاریخ اعزام در دفترچه

سلامت کامل جسمی و روانی مورد تأیید وزارتخانه

تعهد به خدمت تمام وقت به مدت ۲۴ ماه در مناطق کم برخوردار

عدم دارا بودن رشته های پیراپزشکی مانند ارتوپدی



مدارک عمومی مورد نیاز

- اصل و تصویر تمام صفحات شناسنامه و کارت ملی
- تصاویر پرسنلی ۳×۴ مطابق با شئونات
- اصل و تصویر آخرین مدرک تحصیلی
- برگه اعزام به خدمت (برگه سبز)
- گواهی مربوط به محل سکونت
- مدارک مربوط به تأهل یا ایثارگری (در صورت وجود)
- گواهی فارغ التحصیلی
- گواهی تکمیل واکسیناسیون
- رزومه جامع تحصیلی و مهارتی
- تکمیل فرم های اختصاصی ارگان (فرم عدم غیبت، عدم خویشاوندی و...)



جمع بندی

دریافت امریه سربازی، علاوه بر تسهیل گذراندن دوره خدمت، می تواند به عنوان فرصتی برای کسب تجربه کاری تخصصی در دستگاه های دولتی مورد توجه قرار گیرد. موفقیت در این مسیر، مستلزم برنامه ریزی دقیق، انتخاب آگاهانه ارگان، تهیه مدارک کامل و رعایت دقیق زمان بندی های اعلامی است

مطلب

حمیدرضا ظفربخش

مقدمه

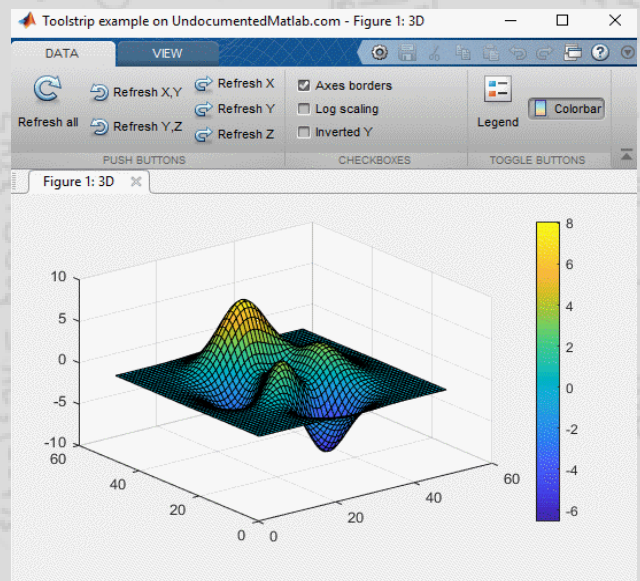
در نوامبر ۲۰۲۵، با ظهور نسخه R2025a متلب، مهندسی شیمی وارد دوران جدیدی از محاسبات یکپارچه و مبتنی بر هوش مصنوعی شده است. این نرم افزار، که بیش از ۴۰ سال سابقه دارد، اکنون با بازسازی کامل دسکتاپ بر پایه JavaScript و HTML، کارایی را تا ۳۰٪ افزایش داده و ابزارهایی مانند MATLAB Copilot برای تولید کد خودکار ارائه می دهد. بر اساس گزارش MathWorks، R2025a شامل بیش از ۱۲۵۶ تابع GPU-accelerated در ۱۷ toolbox است که مستقیماً به چالش های شیمی سبز، مانند شبیه سازی تولید هیدروژن پایدار، پاسخ می دهد. این مقاله، با تمرکز بر کاربردهای پیشرفته، بازار کار و منابع آموزشی، مهندسان شیمی را برای بهره برداری از این ابزار در پروژه های واقعی آماده می کند.

تعریف متلب و نوآوری های R2025a

متلب (MATrix LABoratory) یک پلتفرم محاسباتی- برنامه نویسی است که توسط MathWorks در ۱۹۸۴ بنیان گذاری شد و در R2025a (منتشر شده در مارس ۲۰۲۵)، با جداسازی frontend (رابط کاربری) از backend (اجرای محاسبات)، به سطح جدیدی از مقیاس پذیری رسیده است.

این نسخه، دسکتاپ را به HTML/JS منتقل کرده تا سازگاری با مرورگرها افزایش یابد و ویژگی هایی مانند جستجوی دسکتاپ یکپارچه و تم های روشن/تاریک اضافه شده.

در مهندسی شیمی، متلب بر پایه ماتریس ها عمل می کند و PDE ها (معادلات دیفرانسیل جزئی) را با روش های عددی مانند finite element حل می کند، که در مدل سازی راکتورهای CSTR حیاتی است.



R2025a با ادغام Reinforcement Learning، کاربردها را به سمت فرآیندهای هوشمند سوق داده. مثلاً در HUGO PETERSEN GmbH، کتابخانه‌های MATLAB-based برای مدل سازی اسید سولفوریک استفاده می‌شود، که زمان طراحی را ۵۰٪ کاهش داده.

| کاربرد | مثال پیشرفته (R2025a)

| شبیه‌سازی فرآیند | مدل‌سازی CSTR با Reinforcement Learning برای کنترل دما در راکتورهای اگزوترمیک؛ ادغام با Simulink برای cosimulation با Aspen Plus.

| کنترل فرآیند | طراحی MPC (Model Predictive Control) با محدودیت‌های multivariable برای برج تقطیر؛ بهبود ۲۰٪ در کارایی انرژی.

| بهینه‌سازی و AI | پیش‌بینی خواص سیالات با Machine Learning Toolbox؛ ۶۱ تابع جدید GPU برای CFD (دینامیک سیالات محاسباتی) در پالایشگاه‌ها.

| تحلیل داده | پردازش GC-MS با Deep Learning برای کنترل کیفیت؛ ادغام PyTorch models با عملکرد ۴۰٪ سریع‌تر.

این کاربردها، به ویژه در شیمی سبز، مانند بهینه‌سازی مصرف انرژی در تولید بنزین پایدار، تحول‌آفرین هستند.

| هزینه لایسنس (~۲۰۰۰ دلار سالانه) | MATLAB Online با اشتراک ۴۹ دلار ماهانه یا نسخه دانشجویی رایگان؛ Octave برای پروتوتایپینگ.

| عملکرد در داده‌های عظیم | Parallel Computing Toolbox با GPU acceleration؛ ترکیب با Julia برای حلقه‌های بزرگ.

| Closed-Source | صادرات به Python via Compiler SDK؛ مهاجرت تدریجی با تمرکز بر toolboxهای متن‌باز.

قابلیت‌های برجسته R2025a

- **GPU و موازی سازی پیشرفته * ۱۲۵۶ تابع جدید برای شبیه سازی جریان سیال در مقیاس صنعتی، ایده‌آل برای CFD در لوله های انتقال نفت.

- **Generative AI یکپارچه: MATLAB Copilot برای تولید کد خودکار (مثل حل ODE ها) و AI Playground برای آزمایش مدل های یادگیری تقویتی بدون کد نویسی.

- **Simulink و Toolbox های شیمی محور * Chemical Engineering Toolbox برای ترمودینامیک؛ اتصال به تجهیزات واقعی با Data Acquisition و پشتیبانی از object-oriented design در مدل های کلاس بیس.

- **رابط کاربری تحول آفرین * تب های docked figures، feedback button مستقیم، و Python Package Compiler App برای صادرات مدل ها به پایتون.

شبیه سازی عملی ساده با متلب R2025a

برای درک عینی قدرت متلب، یک شبیه سازی واقعی از راکتور (Continuous Stirred-Tank Reactor) را اجرا می‌کنیم که در مهندسی شیمی برای تولید مواد شیمیایی (مثل متانول) استفاده می‌شود. این مثال، از معادلات دیفرانسیل معمولی (ODE) و کنترل دما با Reinforcement Learning بهره می‌برد ... ویژگی جدید R2025a

مهارت های مورد نیاز (سطح حرفه ای R2025a)

برای ورود به بازار کار، این مهارت ها ضروری اند (بر اساس MathWorks Certification ۲۰۲۵):

۱. برنامه نویسی پایه ماتریس ها، حلقه ها، توابع (گواهی MATLAB Associate).

۲. شبیه سازی پیشرفته ODE45، PDE Toolbox برای جریان سیال.

۳. AI و کنترل Reinforcement Learning، MPC برای فرآیندهای دینامیک.

۴. ادغام صنعتی اتصال به Aspen Plus، Python، Compiler SDK.

۵. تحلیل داده Deep Learning برای پیش بینی خواص (GC-MS).

بر اساس گزارش LinkedIn Talent Insights (نوامبر ۲۰۲۵)، بیش از ۴۵،۰۰۰ آگهی شغلی جهانی برای مهندسان شیمی با مهارت متلب منتشر شده — رشد ۲۸٪ نسبت به ۲۰۲۴ در ایران، شرکت های پتروشیمی (مثل پارس جنوبی) و استارتاپ های شیمی سبز، متلب را به عنوان **مهارت اجباری در رزومه می خواهند.

میانگین حقوق مهندس شیمی با تسلط متلب:

– ایران ۸۵ میلیون تومان/ماه (سطح ارشد)

– جهانی (آمریکا): ۱۲۰،۰۰۰ دلار/سال

زمینه های شغلی کلیدی:

| حوزه | نقش | شرکت نمونه |

| پتروشیمی | شبیه سازی فرآیند | شرکت ملی گاز ایران |

| شیمی سبز | بهینه سازی انرژی | استارتاپ "سبزپوش" |

| داروسازی | مدل سازی راکتور | Pfizer (با RL Toolbox) |

| مشاوره | تحلیل داده McKinsey Energy | CFD |

چالش های بازار کار و راه حل ها

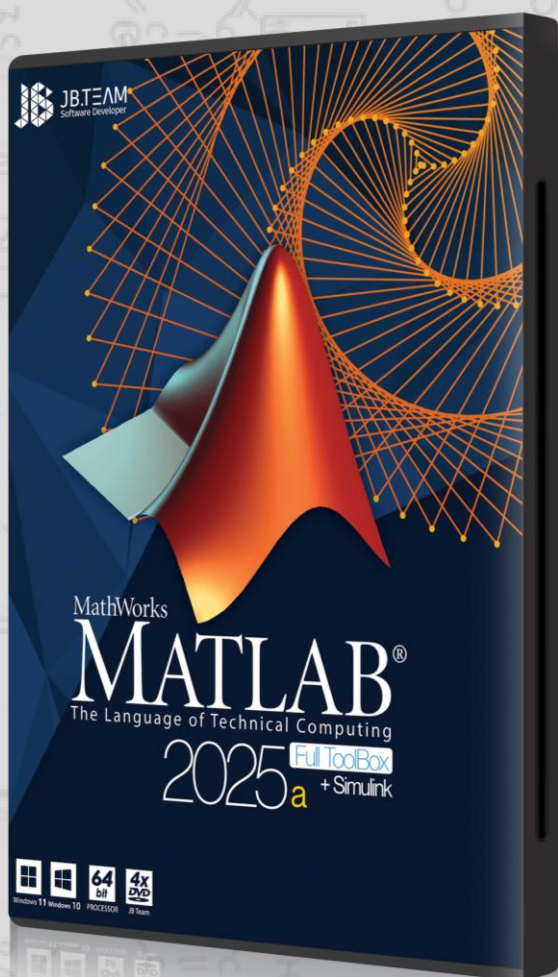
چالش راه حل

| رقابت با پایتون | تسلط بر PyTorch integration در R2025a

| نیاز به پروژه واقعی | ساخت portfolio در GitHub (مثل CSTR-RL).

| به روزرسانی مداوم | گواهی MathWorks هر ۶ ماه (رایگان برای دانشجویان).

| تسلط بر متلب، شانس استخدام در پروژه های بین المللی (مثل Shell) تا ۴۰٪ افزایش می یابد.



ای انتگرالِ جان‌سوز، ای مسأله‌ی شبانه
چه شب‌هایی که از تو شد سحرگاهِ پریشانه!

تو را دیدم و گفتم: «حلالم کن ز این محنت»
گفتی: «شکن قلم را، برو از نو بگیرش کن»

سه ساعت شد که با توام، هنوز اندر اولم
نه از «جزء» خبر دارم، نه از «کل» خبر دارم!

به «دیفرانسیل» گفتم: «یا رب، این چیست این آشوب؟»
بگفتا: «صبر کن فردا ببینی قضیه چه خوب!»

به امیدِ شبِ جمعه، که از تو برهانم را
ببینم نمره‌ی بیست، در این ورطه عیانم را!

کلمات انگلیسی در مهندسی شیمی

Elasticity

کشسانی: توانایی ماده برای بازگشت به شکل اولیه پس از حذف تنش.

کاربرد: تجهیزات مکانیکی و ذخیره انرژی.

Plasticity

خمیری شدن: توانایی تغییر شکل دائمی بدون شکست ساختار.

کاربرد: فرایند های شکل دهی مواد و تجهیزات دما-فشار بالا.

Viscoelasticity

ویسکوالاستیسیته: رفتار ترکیبی از لزجت و کشسانی در پاسخ به تنش.

کاربرد: تحلیل جریان پلیمرها و مواد پیچیده.

Turbulence

آشفته‌گی: جریان سیال نامنظم با گردابه‌های مقیاس کوچک و بزرگ.

کاربرد: طراحی مبدل‌ها، اختلاط‌کننده‌ها، محاسبات انتقال جرم.

Laminarity

آرام‌جریانی: جریان منظم لایه‌لایه سیال با اختلاط مولکولی محدود.

کاربرد: پیش‌بینی پروفیل سرعت و انتقال حرارت.

Diffusivity

ضریب انتشار: سرعت پخش ذرات یا گونه‌ها در میان محیط دیگر.

کاربرد: طراحی برج‌های جذب و تبادل‌کننده‌های جرمی.

Reactivity

واکنش‌پذیری: میزان میل یک ماده برای ورود به واکنش شیمیایی.

کاربرد: انتخاب کاتالیزورها و مسیرهای واکنش.

Solubility

قابلیت حل شدن: توانایی یک ماده برای پراکندگی یکنواخت در حلال تا رسیدن به تعادل فاز. کاربرد: طراحی مخلوط‌ها، استخراج و واکنش‌های محلول پایه.

Miscibility

توانایی دو یا چند مایع برای تشکیل یک فاز مداوم بدون جدایش.

کاربرد: طراحی جداسازی‌ها و انتخاب حلال‌ها.

Porosity

تخلخل: درصد حجم خالی از کل حجم یک ماده متخلخل، شاخص ظرفیت نگه داری سیال.

کاربرد: بسترهای کاتالیزوری و فیلترها.

Compressibility

تراکم پذیری: نسبت تغییر حجم یک ماده نسبت به فشار وارد بر آن.

کاربرد: سیستم‌های سیالات فشرده و تجهیزات فشار بالا.

Conductivity

رسانایی: توان ماده در انتقال انرژی (گرما یا بار الکتریکی).

کاربرد: طراحی مبدل‌های حرارتی و انتقال انرژی.

Permeability

نفوذپذیری: میزان عبور سیال از یک محیط متخلخل تحت اختلاف فشار.

کاربرد: فیلترها و راکتورهای بستر ثابت.

۱. تفاوت دو اصطلاح "Solubility" و "Miscibility" در چیست؟ (هر کدام را در یک جمله توضیح دهید)
۲. نام جعبه‌ابزار (Toolbox) تخصصی متلب برای مهندسی شیمی که در نسخه a۲۰۲۵ ارائه شده و مستقیماً به چالش‌هایی مانند شبیه‌سازی تولید هیدروژن پایدار پاسخ می‌دهد، چیست؟
۳. مدت زمان تعهد خدمت تمام‌وقت برای پذیرفته‌شدگان امریه در مناطق کم‌برخوردار (مثل آموزش و پرورش) چقدر است؟
۴. برای ورود به برنامه استعداد درخشان، دانشجو باید در پایان ترم ششم حداقل چند چهارم از واحدهای درسی خود را گذرانده باشد؟
۵. قلب تولید بنزین با عدد اکتان بالا کدام واحد است؟ و محصول اصلی و محصول جانبی ارزشمند این واحد چه نام دارند؟
۶. طبق تحلیل مقایسه‌ای نشریه، شاخص عمق پالایش در پالایشگاه‌های پیشرفته‌ای مانند جورونگ سنگاپور به چند درصد می‌رسد؟
۷. در برج‌های تقطیر سینی‌دار، گازها و مایعات در چه جهتی نسبت به هم حرکت می‌کنند؟
۸. نام نویسنده (یا نویسندگان) کتاب "Elementary Principles of Chemical Processes" که در نشریه معرفی شده است چیست؟
۹. پروفسور سهرابی علاوه بر تدریس، چه خدمت مهم دیگری برای دانشجویان مهندسی شیمی ایران انجام داد که او را به عنوان استادی خاص مطرح کرد؟
۱۰. اولین دوره‌های کارشناسی مهندسی شیمی در ایران از اواخر دهه ۱۳۴۰ در کدام دانشگاه‌ها راه‌اندازی شد؟ (نام سه دانشگاه را بیاورید)

حدس تصویر

پاسخ سوالات و حدس تصویر را به

آیدی زیر ارسال کنید:

@AlirezaEkhtiyari83

اعلام نتایج برندگان را در شماره

بعدي نشریه یا از طریق کانال‌های

ارتباطی انجمن دنبال کنید.



مهندسی شیمی، علم "تغییر" است: تغییر ماده‌ی خام بی‌ارزش به محصولی ارزشمند و حیاتی. ما نه شیمیدان محض هستیم و نه مکانیک؛ ما معماران فرایندهای صنعتی هستیم که با تلفیق علم شیمی، فیزیک و ریاضی، کارخانه می‌سازیم. از تولید بنزین و دارو تا ساخت مواد نوین و حفظ محیط زیست، ردپای مهندسی شیمی در رگ‌های تمدن امروز جاری است. این رشته، حل‌کننده‌ی مسائل واقعی جهان است؛ پلی میان آزمایشگاه کوچک و صنعتی عظیم که رویای "تولید" را به واقعیت تبدیل می‌کند.

نشریه فرآیند-آبان ۱۴۰۴

