

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سری  
انتشارات

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

## بودجه بندی ۵۰ درصد اول

نام درس	مباحث
زبان عمومی و تخصصی	کلیه مطالب
انتقال حرارت	<p>۱- مفاهیم مقدماتی: مکانیزم های انتقال حرارت، نرخ و شار انتقال حرارت، مفاهیم اولیه انتقال حرارت هدایتی، قانون فوریه، مکانیزم انتقال حرارت هدایتی در گازها و مایعات و جامدات، نکات مربوط به ضریب انتقال حرارت هدایتی، ضریب نفوذ گرمایی، مفاهیم اولیه انتقال حرارت جابجایی، قانون سرمایش نیوتن، مفاهیم اولیه انتقال حرارت تشعشی، قانون استفان-بولتزمن</p> <p>۲- انتقال حرارت هدایتی: معادله اساسی هدایت در مختصات های مختلف، شرایط مرزی و اولیه، توزیع دما در اشکال هندسی مختلف، چشمه حرارتی با شدت متغیر، انتقال حرارت در مخروط، مقاومت انتقال حرارت، مقاومت های سری و موازی، دیواره مرکب، مقاومت کنترل کننده انتقال حرارت، مقاومت تماسی، مواد عایق، ابر عایق، ترتیب عایق پیچی، شعاع بحرانی</p> <p>۳- پره (سطوح توسعه یافته): معادله دیفرانسیل دما در پره های مستطیلی و میله ای، محاسبه نرخ انتقال حرارت در پره ها، محاسبه راندمان (بازده) پره، راندمان کلی، ضریب تأثیر (کارایی) پره، پره با سطح مقطع متغیر، روش هارپر و براون</p>

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سلسله‌ای  
ننشیپرسی

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

۴- انتقال حرارت دوبعدی در حالت پایا: روش تحلیلی، روش عددی، روش ترسیمی، ضریب شکل هدایتی، روش شبیه سازی با الکتروسیته

۵- انتقال حرارت ناپایا: عدد بدون بعد بایو، انتقال حرارت ناپایا (در دو حالت روش ظرفیت گرمایی فشرده و روش دیفرانسیلی)، عدد بدون بعد فوریه، نمودارهای هایسلر، جسم نیمه بینهایت، دمای فصل مشترک دو جسم، انتقال حرارت هدایتی ناپایا در سیستم های چند بعدی، روش های عددی در حل مسایل انتقال حرارت ناپایا

۶- انتقال حرارت جابجایی اجباری (تا سر جریان داخلی): ضریب انتقال حرارت جابجایی موضعی و متوسط، لایه مرزی سرعت، لایه مرزی حرارتی، استفاده از معادلات اساسی مومنوم و انرژی در لایه مرزی، بی بعد سازی معادلات لایه مرزی، جریان آرام و درهم، اعداد بدون بعد، روش ون کارمن برای حل معادلات لایه مرزی، محاسبه ناسلت در شرایط مختلف، تشابه رینولدز، تشابه کلبرن، روش انتگرالی ون کارمن برای فلزات مایع، جریان روی استوانه و کره، جریان عمود بر روی مجموعه لوله ها

۱- مفاهیم مقدماتی: دیدگاه های ماکروسکوپی و میکروسکوپی، کاربردهای ترمودینامیک، سیستم و محیط، خواص شدتی و مقداری، قانون صفرم ترمودینامیک، فرایند شبه تعادلی، توابع ترمودینامیکی، کار، برگشت پذیری و برگشت ناپذیری داخلی و خارجی، روابط مربوط به گاز ایده آل

۲- روابط ترمودینامیکی: روابط پایه ای در ترمودینامیک، روابط بین خواص ترمودینامیکی، معادلات ماکسول، نحوه محاسبه تغییرات انرژی درونی، نحوه محاسبه تغییرات آنتالپی، ضریب انبساط حجمی و ضریب تراکم پذیری هم دما

۳- خواص مواد خالص و بررسی معادلات حالت: حالات ترمودینامیکی مایع و بخار، کیفیت (عیار)، نمودارهای ترمودینامیکی، معادله کلاپیرون، معادله

ترمودینامیک

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سازمان  
مهندسی

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

ویريال، منحنی ضریب تراکم پذیری، اصل حالات متناظر دو و سه پارامتری، دمای بویل، معادلات حالت درجه سوم

۴- قانون اول ترمودینامیک: قانون اول ترمودینامیک برای سیستم بسته، قانون اول ترمودینامیک برای سیستم باز، فرایندهای حالت پایا (نازل، پخش کننده، توربین، پمپ، کمپرسور و مبدل حرارتی)، فرایند اختناق، ضریب ژول - تامسون، محاسبه کار و گرما در فرایندهای مختلف (ایزوترم، بی دررو، پلی تروپیک، هم حجم و هم فشار)

۵- قانون دوم ترمودینامیک و آنتروپی: موتور حرارتی، موتور حرارتی کارنو، سیکل های تبریدی، قانون دوم ترمودینامیک برای سیستم های بسته و باز، نابرابری کلازیوس، محاسبه تغییرات آنتروپی، نمودارهای آنتروپی، قانون سوم ترمودینامیک، روابط مربوط به ظرفیت گرمایی فشرده در فشار و حجم ثابت

۶- محاسبه کار و راندمان فرایندهای جریان دار: محاسبه کار برگشت پذیر فرایندهای جریان دار، راندمان توربین و پمپ و کمپرسور، تحلیل راندمان از روی نمودار، کمپرسورهای چند مرحله ای

۷- برگشت ناپذیری و قابلیت کاردهی (اکسرژی): قابلیت کاردهی، بازگشت ناپذیری (تلفات اکسرژی)، عوامل برگشت ناپذیری

۸- سیکل های توان و تبرید: موتور حرارتی کارنو، سیکل رانکین، سیکل استاندارد هوایی برایتون، سیکل استاندارد هوایی اریکسون، سیکل استاندارد هوایی برای رانش جت، سیکل استاندارد هوایی اتو، سیکل استاندارد هوایی دیزل، سیکل استاندارد هوایی استرلینگ، سیکل تبریدی کارنو، سیکل تبرید تراکم بخار، سیکل تبرید جذبی آمونیاک، فرایندهای مایع سازی

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سازمان آموزش عالی کسب و کار

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

۱- مفاهیم اولیه و خواص سیالات: خواص سیالات (چگالی، وزن مخصوص، ویسکوزیته، ضریب کشش سطحی، مدول بالک و ...)، قانون لزجت نیوتن و کاربردهای آن، پدیده‌های مربوط به کشش سطحی (نیروی کشش سطحی، اختلاف فشار ناشی از کشش سطحی، موینگی)، تعاریف اولیه سیالات غیرنیوتنی

۲- استاتیک سیالات: روش مانومتری برای پیدا کردن اختلاف فشار در سیالات ساکن، انواع فشارسنج‌ها، نیروهای هیدرواستاتیکی وارد بر سطوح تخت و خمیده، نیروی شناوری، پایداری و ناپایداری اجسام غوطه‌ور و اجسام شناور

۳- سینماتیک سیالات: قضیه مشتق مادی، انواع جریان، انواع دبی، خطوط سیالاتی (خط مسیر، خط اثر و خط جریان)

۴- معادله اولر و معادله برنولی: معادله اولر و کاربردهای آن، حرکت صلب گونه سیال (حرکت خطی و حرکت دورانی)، معادله برنولی و کاربردهای آن

۵- فرم انتگرالی معادلات بقا: معادله پیوستگی و کاربردهای آن، معادله اندازه حرکت خطی و کاربردهای آن (محاسبه نیروی ناشی از برخورد جت به اجسام و ...)، معادله اندازه حرکت زاویه‌ای (مسائل مربوط به آب پاش و ...)

مکانیک سیالات

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سازمان  
آموزش عالی

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

۱- لاپلاس: تعریف لاپلاس، معکوس لاپلاس، حل معادلات دیفرانسیل معمولی به کمک لاپلاس، قضایای لاپلاس، توابع خاص (تابع پله ای، تابع ضربان ایده آل و...)

۲- مدلسازی فرایندها: سیستم درجه اول، پاسخ سیستم درجه اول به ورودی‌های مختلف، خطی کردن سیستم‌های غیرخطی، سیستم درجه دوم، پاسخ سیستم درجه دوم به ورودی‌های مختلف

۳- ادامه مدلسازی فرایند: سیستم‌های بدون اثر متقابل، سیستم‌های با اثر متقابل، سیستم‌های توأم با تأخیر زمانی

۴- مفاهیم اولیه سیستم‌های کنترل: مفهوم کنترل پس‌خور، انواع کنترلرها و ویژگی‌های آنها

۵- نمودارهای جعبه‌ای: اجزای نمودار جعبه‌ای، طریقه رسم نمودار جعبه‌ای، ساده‌سازی نمودارهای جعبه‌ای

۶- عملکرد سیستم‌های کنترل: تابع انتقال مدار بسته، افت کنترل، تغییر در میزان مقرر و بار و اثر آن روی سیستم، عملکرد کنترل‌کننده‌ها در سیستم‌های درجه اول و درجه دوم، انتخاب کنترلر مناسب

کنترل فرآیند

کلیه مباحث انتقال جرم:

۱- مفاهیم اولیه و مکانیزم‌های انتقال جرم: نیروی محرکه انتقال جرم، مکانیزم‌های انتقال جرم، سرعت متوسط مولی و جرمی، نرخ و شار انتقال جرم، قانون اول فیک و نکات مربوط به آن، انتقال جرم در جزء ساکن و انتقال جرم متقابل با مول‌های برابر و انتقال جرم توأم با واکنش شیمیایی در

انتقال جرم و  
عملیات واحد

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سازمان  
سازمان

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

مختصات های کارتیزین و استوانه و کره و در مخروط، انتقال جرم شبه پایا، موازنه مولی و معادله اساسی انتقال جرم، انواع واکنش شیمیایی، قانون دوم

فیک، توزیع غلظت

۲- ضرایب انتقال جرم: انواع ضرایب انتقال جرم، محاسبه ضریب انتقال جرم در فیلم ریزان مایع، محاسبه ضریب انتقال جرم در حرکت سیال از روی صفحه افقی، لایه مرزی، اعداد بدون بعد، تشابه کلبرن، شرایط برقراری تشابه بین پدیده های انتقال، محاسبه ضریب انتقال جرم با استفاده از روابط تجربی، محاسبه ضریب انتقال جرم به کمک مدل های (تئوری های) انتقال جرم

۳- انتقال جرم بین دو فاز: تعادل فازها، تئوری دو فیلمی، ضرایب کلی انتقال جرم، تعیین سهم هر فاز از مقاومت در برابر انتقال جرم، مقاومت کنترل کننده انتقال جرم، تلاطم در فصل مشترک

۴- موازنه مواد در دستگاه های انتقال جرم: واحدهای عملیاتی یک مرحله ای موازی و همسو، راندمان مورفری، واحدهای عملیاتی یک مرحله ای متقاطع، واحدهای عملیاتی تک مرحله ای متقابل (موازی و ناهمسو)، محاسبه حداقل مصرفی، واحدهای عملیاتی ناپیوسته، واحدهای عملیاتی چند مرحله ای (همسو، متقاطع و متقابل)، تعیین تعداد مراحل تئوری در روش متقابل به کمک معادلات سودر

۵- عملیات انتقال جرم: جداسازی مکانیکی، تماس مستقیم دو فاز غیرقابل امتزاج، تماس مستقیم دو فاز قابل امتزاج، تماس مستقیم دو فاز جداسده توسط غشاء، جداسازی به وسیله پدیده های سطحی، عملیات مستقیم و غیرمستقیم، دستگاه های عملیاتی مرحله ای و دیفرانسیلی

۶- دستگاه های عملیاتی گاز - مایع: مخازن مجهز به حباب ساز، مخازن مجهز به همزن، برج های سینی دار، برج های پرشده، شستشودهنده های ونتوری، برج های دیواره مرطوب، برج های پاششی، ویژگی های برج های جذب و دفع

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سری  
انتشارات

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

۱- سینتیک: تقسیم بندی واکنش‌های شیمیایی، تعریف سرعت واکنش، درجه واکنش، واکنش‌های ابتدایی و غیر ابتدایی و تعیین معادله سرعت واکنش برای آن‌ها، واکنش‌های با درجه انتقالی، وابستگی سرعت واکنش به دما، تحلیل نظریه‌های آرنیوس و برخورد و حالت گذرا، ثابت تعادل و وابستگی آن به دما

۲- راکتورهای ناپیوسته (batch): ویژگی‌های راکتورهای ناپیوسته، ویژگی‌های دو روش انتگرالی و دیفرانسیلی، درصد تبدیل، بررسی واکنش‌های با درجات مختلف در راکتور ناپیوسته (در دو حالت حجم ثابت و حجم متغیر)، زمان اتمام واکنش، زمان نیمه عمر، واکنش‌های کاتالیزوری متجانس، واکنش‌های اتوکاتالیزوری، واکنش‌های تخمیری

۳- راکتورهای Mixed و Plug منفرد: ویژگی‌های راکتورهای پیوسته و مقایسه آن با راکتور ناپیوسته، ویژگی‌های راکتورهای نیمه پیوسته، مفهوم زمان پرشدن و سرعت پرشدن و زمان اقامت، روابط مربوط به راکتورهای مخلوط شونده و لوله ای و بررسی واکنش‌های مختلف (در دو حالت حجم ثابت و حجم متغیر) در این دو راکتور

۴- اتصال راکتورهای Mixed و Plug به صورت سری و موازی: اتصال راکتورهای Mixed و Plug به صورت سری و موازی و بررسی مزایای آن، تحلیل واکنش‌های مختلف در راکتورهای Mixed و Plug سری و موازی، اتصال راکتورهای غیر هم حجم به یکدیگر

سینتیک و طراحی  
راکتورهای  
شیمیایی

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سری  
انتشارات

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

معادلات دیفرانسیل معمولی: الف) مفاهیم اولیه، تفاوت معادلات دیفرانسیل معمولی و جزئی با یکدیگر، مرتبه و درجه معادله دیفرانسیل، خطی و غیر خطی بودن معادله دیفرانسیل، همگن و ناهمگن بودن معادله دیفرانسیل، مسیر قائم دسته منحنی، جواب غیرعادی معادله دیفرانسیل، تعیین معادله دیفرانسیل از روی جواب عمومی

ب) معادلات دیفرانسیل مرتبه اول: معادله تفکیک پذیر، معادله همگن، معادله کامل، تعیین فاکتور انتگرال، معادله مرتبه اول خطی، معادله برنولی، معادله کلرو، معادله لاگرانژ، معادله ریکاتی

ج) معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم: معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی با ضرایب ثابت (همگن و ناهمگن)، معادلات دیفرانسیل کوشی - اولر، استفاده از یک جواب معادله دیفرانسیل برای پیدا کردن جواب دیگر

د) معادلات دیفرانسیل مراتب بالاتر: معادلات دیفرانسیل مراتب بالاتر از دو (همگن و ناهمگن)

ه) حل معادلات دیفرانسیل با سری ها: تعریف نقاط عادی و غیر عادی، حل معادله دیفرانسیل به کمک سری ها، معادله دیفرانسیل بسط، خواص توابع بسط، معادله دیفرانسیل لژاندر، خواص چند جمله ای های لژاندر

و) تبدیل لاپلاس: تعریف لاپلاس، لاپلاس توابع مختلف، حل معادله دیفرانسیل به روش لاپلاس

مدلسازی: اصول مدلسازی، امان گیری، نوشتن موازنه، معادلات اساسی مومنتوم و انرژی و جرم، شرایط مرزی، مدلسازی سیستم های مختلف

ریاضیات کاربردی  
و عددی



## بودجه بندی ۵۰ درصد دوم

مباحث

نام درس

کلیه مطالب

زبان عمومی و تخصصی

۱- انتقال حرارت جابجایی اجباری (از جریان داخلی به بعد): جریان داخلی، لایه مرزی هیدرودینامیکی (سرعت) در لوله ها، لایه مرزی حرارتی، ضریب انتقال حرارت جابجایی در لوله، محاسبه نرخ انتقال حرارت جابجایی بر اساس اختلاف دمای متوسط لگاریتمی، محاسبه ناسلت در شرایط مختلف، محاسبه ناسلت در ناحیه ورودی

۲- انتقال حرارت جابجایی طبیعی: مکانیزم فیزیکی جابجایی طبیعی، ضریب انبساط حجمی، لایه مرزی هیدرودینامیکی و لایه مرزی حرارتی، معادلات پیوستگی و مومنتوم و انرژی و بی بعدسازی این معادلات، عدد بدون بعد گراشف، معادلات انتگرالی ون کارمن، شکل پروفایل سرعت و دما در لایه مرزی، پیدا کردن محل سرعت ماکزیمم، محاسبه ضریب انتقال حرارت جابجایی با استفاده از نتایج روش ون کارمن، تعیین رژیم جریان در جابجایی طبیعی، عدد بدون بعد ریلی، جابجایی طبیعی از سطوح شیب‌دار، جابجایی طبیعی از فضاهاى بسته، انتقال حرارت اطراف کره

۳- جوشش و چگالش: جوشش، جوشش استخری و نکات مربوط به آن، جوشش محلول ها، جوشش اجباری، چگالش (میعان)، مکانیزم های میعان، میعان فیلمی، سطوح شیب‌دار، عدد میعان، میعان فیلمی در سیستم های شعاعی، میعان فیلمی در داخل لوله های افقی، میعان قطره ای، لوله گرمایی

انتقال حرارت

۴- مبدل های حرارتی: تقسیم بندی مبدل ها بر اساس آرایش جریان و بر اساس نوع آن ها، ضریب کلی انتقال حرارت، رسوب گرفتگی مبدل - های حرارتی، آرایش لوله ها در مبدل های پوسته و لوله، بافل، مبدل های پوسته و لوله چند مسیره (چند پاس)، موازنه انرژی برای سیال گرم و سرد، تحلیل مبدل های حرارتی، روش LMTD، روش NTU- $\epsilon$ ، منحنی های توزیع دما، قطر معادل

۵- تشعشع: مکانیزم فیزیکی، ویژگی های تشعشعی اجسام، جسم سیاه، جسم خاکستری، قانون پلانک، قانون استفان - بولتزمن، توان گسیل یک جسم غیر سیاه، قانون کیرشهف، تبادل حرارت تابشی بین سطوح سیاه، قوانین مربوط به فاکتور دید، تبادل حرارت تابشی بین سطوح غیر سیاه، سطوح بازتابنده، سپرهای تشعشعی، شدت تشعشع، تشعشع گازها، پدیده گلخانه ای، ترموکوپل

۶- کوره: عملکرد کوره، انواع کوره ها، طبقه بندی کوره ها

۱- محلول ها و مخلوط ها: فوگاسیته، ضریب فوگاسیته، روابط پایه ای در محلول ها، محاسبه خواص پارشیال، معادله گیبس - دوهم، فشار جزئی و بررسی قانون دالتون، فوگاسیته و ضریب فوگاسیته در محلول ها، محاسبه فوگاسیته مواد خالص در حالات ترمودینامیکی مختلف، روابط تعمیم یافته برای ضریب فوگاسیته، قانون لوییس - رندال، قانون هنری، روابط مربوط به محلول ایده آل، خواص اضافی، محاسبه ضریب فعالیت، تغییر خواص ترمودینامیکی در اثر اختلاط، فعالیت (اکتیویته)، روابط مربوط به خواص باقیمانده و خواص اضافی، ضریب فعالیت بر اساس قانون هنری

۲- تعادل فازها: مفهوم تعادل در ترمودینامیک و انواع آن، معیار تعادل، تعادل فازها، تعادل بخار - مایع، قانون رانولت، قانون اصلاح شده رانولت، نسبت تعادلی، فراریت نسبی، نمودارهای تعادلات فازی، آزئوتروپ، منحنی های فازی در حضور نقطه آزئوتروپ، روش تشخیص وجود یا عدم وجود نقطه آزئوتروپ، نقاط حباب و شبنم، تبخیر ناگهانی، سیستم های فاز مایع با امتزاج پذیری محدود

ترمودینامیک

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سری  
انتشارات

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

۳- تعادل واکنش‌های شیمیایی: مختصه واکنش (یا درجه تبدیل)، کاربرد شرط تعادل در واکنش‌های شیمیایی، اثر دما بر ثابت تعادل، اصل لوشاتولیه، واکنش تشکیل، گرمای استاندارد واکنش

۴- درجه آزادی: مفهوم درجه آزادی، محاسبه درجه آزادی در سیستم‌های مختلف، قانون فاز گیبس، قضیه دوهم

۱- فرم دیفرانسیلی معادلات بقا: فرم دیفرانسیلی معادله پیوستگی، فرم سه بعدی قانون لزجت نیوتن، معادلات ناویر - استوکس، تابع جریان

۲- آنالیز ابعادی و تشابه

۲- جریان لزج داخل لوله‌ها و کانال‌ها: معادله انرژی، انواع تلفات انرژی، لوله‌های سری و موازی، جریان آرام و درهم داخل لوله‌ها، شعاع و قطر هیدرولیکی، جریان در بین صفحات موازی بزرگ

۳- جریان لزج خارجی: حل‌های تقریبی معادلات ناویر - استوکس (تقریب‌های استوکس، پرانتل، اولر)، نیروی درگ و لیفت، تئوری لایه مرزی، جریان بلازیوس، حل تقریبی ون کارمن، پدیده جدایی جریان، جریان اطراف استوانه، کره و ایرفویل

۴- جریان در بسترهای پر شده

۵- توربوماشین‌ها: انواع پمپ، منحنی مشخصه‌های پمپ، پمپ‌های سری و موازی، NPSH، آنالیز ابعادی در پمپ‌ها

۶- جریان تراکم‌پذیر

مکانیک سیالات

۱- آزمون روث: مفهوم پایداری، تشکیل جدول روث، معیار پایداری روث، کاربرد روث روث

۲- روث مکان هندسی ریشه‌ها: تعریف مکان هندسی ریشه‌ها، قواعد رسم نمودار مکان هندسی ریشه‌ها، نحوه تعیین پایداری از روی نمودار مکان هندسی ریشه‌ها، نحوه رسم مکان هندسی ریشه‌ها در حضور صفر و قطب مختلط، شرط زاویه و شرط مقدار، محل ریشه‌ها در سیستم‌های درجه دوم، قواعد رسم مکان هندسی ریشه‌ها برای سیستم‌های سه‌درجه‌ای، نحوه رسم مکان هندسی ریشه‌ها در حضور ترم تأخیر زمانی، استفاده از مکان هندسی ریشه‌ها در طراحی سیستم‌های کنترل

۳- پاسخ فرکانسی: مفهوم پاسخ فرکانسی، تعریف نسبت دامنه و اختلاف فاز

۴- نمودار بد: تعریف نمودار بد، رسم نمودار بد برای سیستم‌های درجه اول و درجه دوم، رسم نمودار بد در حضور ترم تأخیر زمانی، حاشیه بهره و حاشیه فاز، بررسی پایداری به کمک نمودار بد

۵- نمودار نایکوئیست: تعریف نمودار نایکوئیست، نحوه رسم نمودار نایکوئیست برای سیستم‌های درجه اول و درجه دوم، نحوه رسم نمودار نایکوئیست در حضور ترم تأخیر زمانی، معیار پایداری نایکوئیست، انتخاب پارامترهای کنترل بر اساس روش زیگلر - نیکولز

کنترل فرآیند

کلیه مباحث عملیات واحد ۱ و ۲:

۱- تقطیر: تعادل بخار - مایع، معادلات و نمودارهای تعادل بخار - مایع، محاسبات نقاط حباب و شبلم، تبخیر ناگهانی، تقطیر ساده، تقطیر پیوسته، روش رسم مک کیب - تیل، روش رسم پانچون - ساواریت، محاسبه بار حرارتی کندانسور و ریویولر، تقطیر چند جزئی (مفاهیم مقدماتی)، تقطیر هم جوش، تقطیر استخراجی، تقطیر در فشار کم، تقطیر مولکولی

انتقال جرم و  
عملیات واحد

۲- استخراج مایع - مایع: اصول استخراج، نمودار مثلثی، انتخاب حلال مناسب، استخراج تک مرحله ای، استخراج چند مرحله ای، بررسی نمودارهای مختلف استخراج، مایع های نامحلول، دستگاه های استخراج

۳- رطوبت: انواع رطوبت، حجم رطوبت، گرمای مرطوب، نقطه شبنم، آنتالپی، دمای آدیاباتیک اشباع، درجه حرارت مرطوب، دمای حباب خشک، رابطه لوییپس، دستگاه های عملیات رطوبت زنی و رطوبت زدایی

۴- خشک کردن: انواع رطوبت در عملیات خشک کردن، سرعت خشک شدن، محاسبه مدت زمان خشک شدن، نمودار پسماند، خشک کردن جامدات غیرمتخلخل، خشک کردن جامدات متخلخل و حرکت مایع بر اثر موئینگی، منحنی توزیع دما، انواع عملیات خشک کردن، انواع خشک کن ها

۵- تبخیر: محاسبات تبخیر کننده ها، ظرفیت تبخیر کننده، فاکتور اقتصادی تبخیر کننده، موازنه آنتالپی، افزایش نقطه جوش، اثر فشار مایع و اصطکاک روی اختلاف دما، روش های ورود خوراک، تراکم مجدد بخار، انواع تبخیر کننده

۶- جذب سطحی: انواع جذب سطحی، انواع جاذب، رابطه فرندلیچ، رابطه لانگ مویر، عملیات جذب سطحی تک مرحله ای، عملیات جذب سطحی چند مرحله ای، جذب از محلول های غلیظ، نمودار پسماند، دستگاه جذب سطحی

۷- استخراج از جامدات: انتخاب حلال مناسب، اثر دما بر استخراج، انواع روش های استخراج، محاسبات استخراج از جامدات

۸- کریستالیزاسیون: مراحل تولید کریستال، منحنی حلالیت، روش های ایجاد محلول های فوق اشباع، معادله کلویین، دستگاه های کریستالیزاسیون

۹- فیلتراسیون: اصول صاف کردن، روش های فیلتراسیون، انواع صافی، کیک های تراکم پذیر و تراکم ناپذیر

www.serieMshimi.ir

@serieMshimi

021 88 93 23 00

021 88 93 23 43

0919 567 96 26



مهندسی  
سازمان  
آموزش عالی

انتشارات سری مهندسی شیمی  
موسسه آموزش عالی آزاد بینش  
بودجه بندی آزمون‌های آزمایشی

۱- راکتورهای دوره‌ای (Recycle): مقایسه راکتور دوره‌ای با راکتورهای Mixed و Plug، تعریف نسبت جریان برگشتی، روابط راکتور دوره - ای، بررسی واکنش‌های مختلف در راکتور دوره ای، تعیین نسبت جریان برگشتی بهینه

۲- طراحی راکتور برای واکنش‌های چندگانه: بررسی واکنش‌های (موازی - سری - موازی) در راکتورهای batch و Mixed و Plug، بحث کیفی در مورد توزیع محصولات واکنش، تحلیل کمی توزیع محصولات واکنش

۳- اثر دما روی واکنش‌های مختلف: اثرات گرما، عملکرد آدیباتیک و غیر آدیباتیک، اثر دما روی واکنش‌های چندگانه

۴- انتخاب راکتور مناسب: چگونگی تشخیص انتخاب بهترین راکتور، راه‌های بالا و پایین نگه داشتن غلظت، نحوه تماس بین ترکیب شونده‌ها، انتخاب راکتور مناسب در واکنش‌های چندگانه، انتخاب مناسب‌ترین ترتیب قرارگیری راکتورها در اتصال راکتورهای Mixed و Plug به یکدیگر، انتخاب راکتور مناسب در واکنش‌های اتوکاتالیزوری و واکنش‌های تخمیری

سینتیک و  
طراحی  
راکتورهای  
شیمیایی

معادلات دیفرانسیل جزئی: تعامد، سیستم اشتورم - لیوویل، سری فوریه، تابع خطا، تابع گاما، حل معادلات دیفرانسیل جزئی با روش‌های جداسازی متغیرها - ترکیب متغیرها - لاپلاس

تحلیل عددی: الف) حل معادلات غیر خطی (ریشه یابی)، ب) مشتق عددی، ج) انتگرال عددی، د) حل معادلات دیفرانسیل با روش‌های عددی، ه) میان‌یابی، و) ماتریس، ی) حل دستگاه معادلات با روش‌های عددی

سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه

ریاضیات  
کاربردی و عددی