

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کتاب جامع آمادگی برای

آزمون‌های کارشناسی ارشد، استخدامی و دکتری مهندسی شیمی

۱

(شرح و درس و نکات مهم کلیه
دروس مشترک همه گرایش‌ها)

- به همراه نکاتی پیرامون دوره دکتری و مصاحبه علمی و تخصصی
- خلاصه نکات گرامر زبان انگلیسی و لغات مهم برای مرور سریع و آمادگی بیشتر
- مجموعه نکات مهم در آزمون‌های دکتری مهندسی شیمی آزاد و سراسری
- پاسخ‌های کوتاه تشریحی سؤالات آزمون دکتری مهندسی شیمی دانشگاه آزاد
- درسنامه دروس و مطالب مهم در آزمون کارشناسی ارشد مهندسی شیمی
- مجموعه نکات تستی دروس کارشناسی ویژه داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد
- جمع‌بندی دروس جهت آمادگی در آزمون‌های استخدامی نفت، گاز و پتروشیمی

شامل دروس: ترمودینامیک، طراحی راکتور، انتقال جرم، انتقال حرارت، مکانیک سیالات، محاسبات عددی، زبان انگلیسی

مؤلفین:

مهندس سید هادی سیدین

مهندس زهرا ایزک مهری

مهندس آرزو فتح‌آبادی

زیر نظر اساتید:

دکتر مهدی ارجمند (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی)

دکتر فاطمه یزدیان (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

دکتر فتح‌الله پورفیاض (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

سرشناسه	: سیدین، هادی، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: کتاب جامع آمادگی برای آزمون‌های کارشناسی ارشد، استخدامی و دکتری مهندسی شیمی (۱) / مؤلفین سیده‌ادی سیدین، زهرا ایزک‌مهری، آرزو فتح‌آبادی؛ زیر نظر مهدی
مشخصات نشر	: ارجمند، فاطمه یزدیان، فتح‌الله پورفیاض. تهران: پارسیا، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۴۳۶ ص: مصور، نمودار؛ ۲۲×۲۹ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۱۰-۳۵-۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: مؤلفین چاپ قبلی سیده‌ادی سیدین، زهرا ایزک‌مهری، مسعود زمانی، جواد خدیوی.
یادداشت	: چاپ دوم.
یادداشت	: کتاب حاضر پیش از این با عنوان «آمادگی برای آزمون دکتری مهندسی شیمی شامل نمونه سوالات آزمون دکترای مهندسی شیمی دانشگاه آزاد ...» توسط همین ناشر در سال ۱۳۹۱ منتشر شده است.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۴۳۶.
عنوان دیگر	: آمادگی برای آزمون دکتری مهندسی شیمی شامل نمونه سوالات آزمون دکترای مهندسی شیمی دانشگاه آزاد ...
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	: مهندسی شیمی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: شیمی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	: ایزک‌مهری، زهرا، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	: فتح‌آبادی، آرزو، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده	: ارجمند، مهدی، ناظر
شناسه افزوده	: یزدیان، فاطمه، ۱۳۵۷ - ناظر
شناسه افزوده	: پورفیاض، فتح‌الله، ۱۳۵۶ - ناظر
رده بندی کنگره	: LB۲۳۵۳/۱۷۲ ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	: ۱۶۶۴/۳۷۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۳۶۷۷۱۶

کتاب جامع آمادگی برای آزمون‌های کارشناسی ارشد، استخدامی و دکتری مهندسی شیمی (۱)

سیده‌ادی سیدین، زهرا ایزک‌مهری، آرزو فتح‌آبادی

مؤلفین:

پارسیا

ناشر:

۵۰ نسخه

شمارگان:

محمد رضا نصیرنیا

ناظر چاپ:

۹۷۸-۶۰۰-۷۰۱۰-۳۵-۸

شابک:



مرکز فروش: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری

نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه اول، واحد ۳

۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ - ۶۶۴۸۴۱۸۹

www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوف سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر پارسیا می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر پارسیا ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

۷	..... مقدمه
۹	..... بخش اول / آزمون‌های دکتری آزاد سال‌های گذشته در رشته مهندسی شیمی
۱۰	..... آزمون ورودی دوره دکتری (Ph.D) سال ۱۳۸۲ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۱۴	..... آزمون ورودی دوره دکتری (Ph.D) سال ۱۳۸۳ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۱۹	..... آزمون ورودی دوره دکتری (Ph.D) سال ۱۳۸۴ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۲۴	..... آزمون دوره دکتری تخصصی سال ۱۳۸۵ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۳۳	..... آزمون دوره دکتری تخصصی سال ۱۳۸۶ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۳۹	..... آزمون دوره دکتری تخصصی سال ۱۳۸۷ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۴۴	..... آزمون دوره دکتری تخصصی سال ۱۳۸۸ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۵۱	..... آزمون ورودی دوره دکتری (Ph.D) سال ۱۳۸۹ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۶۰	..... آزمون ورودی دوره دکتری (Ph.D) سال ۱۳۹۰ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی
۶۶	..... بخش دوم / درسنامه دروس و حل تشریحی تعدادی از مسائل مهم
۶۷	..... فهرست موضوعی و توضیحات مهم به همراه درسنامه دروس
۷۰	..... توصیه‌های کاربردی
۷۱	..... پاسخ زبان انگلیسی تخصصی دانشگاه آزاد
۷۶	..... نکات مهم گرامری و لغات تخصصی بصورت فشرده و خلاصه
۱۲۲	..... نمونه تست‌های گرامر انگلیسی کنکور و اعزام
۱۴۱	..... پاسخ‌های کلیدی تست‌های آزمون زبان
۱۲۳	..... طراحی راکتور پیشرفته
۱۴۱	..... خلاصه نکات مهم محاسبات عددی پیشرفته
۱۵۱	..... حل معادلات دیفرانسیل با روش عددی
۱۶۵	..... خلاصه درس ترمودینامیک پیشرفته
۱۷۵	..... انتقال حرارت
۱۸۴	..... انتقال حرارت پیشرفته
۱۹۱	..... مکانیک سیالات پیشرفته
۲۱۵	..... انتقال جرم پیشرفته
۲۳۰	..... بخش سوم / پاسخ‌های تشریحی کوتاه سال ۸۲ - ۸۶ و سال ۸۷ تا ۹۰ (دانشگاه آزاد اسلامی)
۲۴۸	..... بخش چهارم / مجموعه نکات مهم تستی
۲۵۰	..... سینتیک و طراحی راکتورهای شیمیایی
۲۶۶	..... انتقال حرارت
۲۹۶	..... مکانیک سیالات

۳۱۷.....	ترمودینامیک
۳۳۷.....	انتقال جرم و عملیات واحد.....
۳۴۰.....	نکات مهم تستی انتقال جرم و عملیات واحد.....
۳۵۱.....	فرآیندهای پایا با جریان‌های متقابل.....
۳۵۸.....	عملیات واحد.....
۳۷۲.....	استخراج از مایعات.....
۳۹۰.....	خلاصه نکات و مثال‌های مهم درس کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی.....

۴۲۸.....	بخش پنجم / شرایط و ضوابط شرکت در مقطع دکتری.....
۴۲۹.....	نمونه کارنامه قبولی در آزمون دکتری مهندسی شیمی.....
۴۲۹.....	تشریح شرایط و ضوابط شرکت در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D).....

۴۳۲.....	بخش ششم / روش‌های موفقیت در مصاحبه دکتری.....
۴۳۳.....	موارد بسیار مهمی که برای انتخاب رشته دکتری باید در نظر داشته باشید.....
۴۳۴.....	شیوه‌های مصاحبه.....
۴۳۵.....	و توصیه‌های مهم از زبان دوستان شما برای موفقیت بیشتر.....
۴۳۵.....	سخن آخر.....
۴۳۶.....	منابع و مراجع.....

تقدیم به:

[خانواده عزیزمان که ما را در این مسیر دشوار حمایت نمودند.]

(امام علی (ع): زکات العلم نشره.)

ویادی از گذشتگان:

- لطفاً برای شادی روح این عزیزان فاتحه و صلوات بفرستید.
- ۱- سیدمحمد ابونقاب طباطبائی: پیشکسوت و پهلوان عرصه اخلاق و ورزش کشتی.
 - ۲- سیداحمد سیدین: کارمند صادق و خدمتگزار بانک تجارت و انسانی نمونه.
 - ۳- قمرالسادات حسینی مادر بزرگ عزیزم، که همیشه پشتیبان روحی برای خانواده و خانمی نمونه بود.
 - ۴- حسین زمانی پدر بزرگوار مسعود زمانی.
- (روحشان شاد و یادشان گرامی باد).

[با تشکر ویژه از:

: آقای مهندس علی محمدسیدین و مهندس سیدمرتضی سیدین، که اگر کمک‌های روحی و معنوی ایشان نبود، این کار با شکست روبرو می‌شد.]

[با تشکر از آقای مهندس مسعود زمانی و مهندس مجید حسن‌زادگان، که در تهیه و معرفی این اثر، ما را یاری کردند. همچنین دوست خوب و همیشگی ما آقای مهندس سیدحسین الحسینی که در ویرایش این اثر، نقش بسزایی داشتند.]

:: با آرزوی موفقیت برای شما عزیزان در آزمون‌های سال جدید ::

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر پارسیا است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی دی اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر پارسیا ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر پارسیا به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر پارسیا را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات پارسیا نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات پارسیا از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات پارسیا به شماره‌های ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱ - ۲ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضييع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به‌عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات پارسیا نیز هدیه دریافت نمایند.

«به نام خداوند بخشنده مهربان»

مقدمه:

در طی چند سال اخیر، تمایل دانشجویان به ادامه تحصیل و کسب مدارج بالای علمی افزایش یافته است. پس از لیسانس و فوق لیسانس، اکنون کسب مدرک دکترا هدف خیلی از دانشجویان شده است. متقاضیان آزمون دکترا هر ساله افزایش قابل توجهی پیدا می‌کنند. این آزمون توسط دانشگاه‌های آزاد و سراسری برگزار می‌شود. قبولی در آزمون دکترا مشکل و مصاحبه یا گزینش در دانشگاه سراسری اغلب سلیقه‌ای است. شما دانشجویان محترم، دغدغه و فکر شرکت در آزمون دکترا را دارید. در آزمون دکتری سراسری و آزاد، در همه رشته‌ها، هنوز هیچ آموزشگاهی فعالیت نکرده است. تنها مشکل، هزینه سنگین دکترای آزاد و سختی مصاحبه ورودی دکتری دولتی است. ما به مانند همیشه سعی کرده‌ایم، که پیش‌تاز در این زمینه باشیم. بنابراین این مجموعه را تهیه کرده‌ایم. این مجموعه ۴ بخش کلی دارد.

بخش اول: توصیه‌های کاربردی درباره منابع، سرفصل‌ها و چگونگی مطالعه آزمون دکترا.

بخش دوم: نمونه سؤالات آزمون دکترای سال‌های گذشته.

بخش سوم: پاسخ تشریحی با دسته‌بندی موضوعی و ذکر منابع.

بخش چهارم: نکات و روابط مهم دروس اصلی برای حل مسائل تستی.

این مجموعه در گام ابتدایی خود قرار دارد. ممکن است کمی و کاستی زیادی داشته باشد، که باید بر ما ببخشید. شما می‌توانید ما را، در تکمیل این مجموعه یاری نمایید. زیرا فرصت و زمان بسیار محدودی برای تهیه و گردآوری مطالب داشتیم.

این مجموعه را برای کمک به تمامی متقاضیان آزمون دکترا تهیه کرده‌ایم. هر گونه چاپ و تکثیر این مجموعه غیرقانونی و ممنوع است. توصیه می‌شود، که اگر این مجموعه برای شما مفید است، به دوستانتان نیز معرفی کنید، تا آنها هم از این مجموعه بهره‌مند گردند. امیدواریم همه شما در تمامی آزمون‌های زندگی موفق باشید. در پایان چون هر اثری، خالی از نقص و اشتباه نمی‌باشد، از شما عزیزان تقاضا می‌شود، نظرات و پیشنهادات خود را ارسال نمایید، تا در چاپ‌های بعدی اصلاح شود.

زهرا ایزک مهری – سید هادی سیدین – آرزو فتح آبادی

منابع آزمون دکتری مهندسی شیمی:

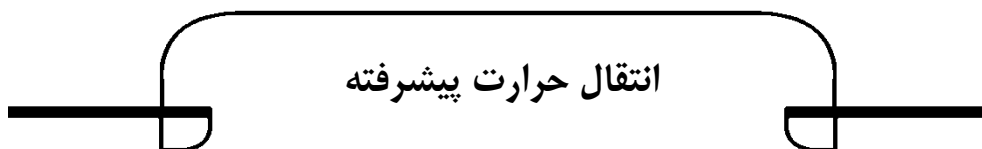
- ۱- کتاب زبان انگلیسی عمومی دانشجویان فنی - مهندسی و یادگیری مختصر گرامر و تعدادی از لغات مهم در زمینه مهندسی شیمی.
- ۲- ریاضیات کاربردی و عددی در مهندسی شیمی یا کتاب‌های محاسبات عددی دوره کارشناسی و محاسبات عددی پیشرفته دوره کارشناسی ارشد.
- ۳- ترمودینامیک پیشرفته Prausnitz دوره کارشناسی ارشد و حل المسائل آن از فصل ۲ تا آخر فصل ۷، کتاب.
- ۴- کتاب طراحی راکتور Levenspiel، ویرایش سوم و حل‌المسائل آن، از فصل ۸ تا آخر فصل ۲۶ (۲۶-۲۳ و ۱۹-۸).
- ۵ - انتقال حرارت Arpaci (آرپاچی)، فصل اول و دوم، بخش مدلسازی ریاضی و حرارت، روش لامپد، روش دیفرانسیلی و روش انتگرالی.
- ۶ - کتاب انتقال جرم و عملیات واحد، تا آخر بخش تقطیر، کتاب‌های انتقال جرم تریبال، مک کیپ، اسکند و برد، یا جزوه جرم مؤسسه پارسه.
- ۷- کتاب‌های مکانیک سیالات پیشرفته، ترجیحاً بخش سیالات برد (Bird).
- ۸ - حل المسائل تشریحی و نمونه سؤالات آزمون‌های دکتری سال‌های قبل مهندسی شیمی دانشگاه آزاد.
- ۹- مطالعه نکات تستی دروس دوره کارشناسی، از طریق کتاب‌های آمادگی برای آزمون کارشناسی ارشد، که بسیاری از نکات مهم و روابط کاربردی در حل مسائل تستی، در پایان این کتاب آمده است.

بخش اول

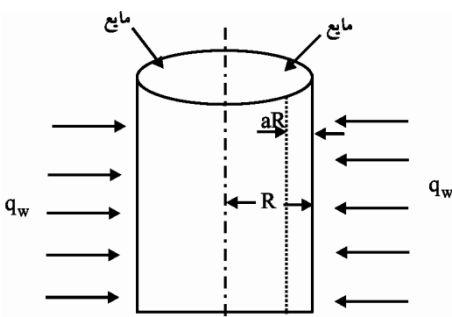
آزمون‌های دکتری آزاد سال‌های گذشته در رشته مهندسی شیمی

آزمون ورودی دوره دکتری (Ph.D).

سال ۱۳۸۲ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی



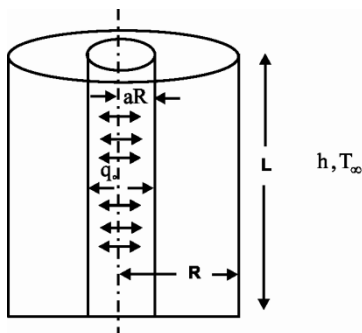
۱- مایعی با دمای T_0 بطور پیوسته به صورت فیلم نازکی با ضخامت aR از درون لوله به شعاع R و طول L به سمت پایین سرزیر است. دیواره لوله با فلاکس ثابت q_w گرم می‌شود. در حالت یکنواخت: الف) توزیع سرعت را در فیلم مایع بدست آورید.



ب) معادله دیفرانسیل توزیع درجه حرارت را در فیلم مایع بدست آورده و شرایط حل آن را بنویسید.

۲- یک پوسته استوانه‌ای به شعاع‌های R و aR را که در ابتدا در دمای T_0 قرار دارد در یک لحظه از درون آن و با فلاکس ثابت q_w حرارت می‌دهیم. این استوانه با محیط اطراف که دمای T_∞ است، با ضریب انتقال حرارت h مبادله حرارت می‌کند:

الف) انتقال حرارت را در این استوانه به روش Lumped فرموله نموده و رابطه‌ای برای محاسبه درجه حرارت، در زمان‌های مختلف بدست آورید.

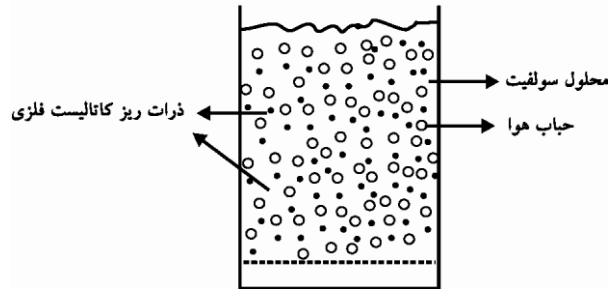
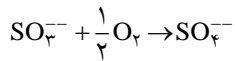


ب) انتقال حرارت را به روش دیفرانسیلی فرموله نموده و شرایط حل معادله دیفرانسیل را بنویسید.

ج) انتقال حرارت را به روش انتگرالی فرموله نموده و توزیع درجه حرارت را در حالت یکنواخت با یک روش تقریبی بدست آورید. (در این حالت از انتقال حرارت از دو قاعده صرف‌نظر نمایید. منظور از حالت یکنواخت، Steady State است).

انتقال جرم و عملیات واحد

۱- در یک راکتور سه فاز (گاز - مایع - جامد)، محلول سولفیت سدیم در مجاورت یک کاتالیزور فلزی (ذرات ریز جامد) با هوا اکسیده می‌گردد.



تشریح نمایید که برای انتقال اکسیژن از حباب به مایع و در مجاورت با ذرات جامد کاتالیزور، چه عواملی مقاومت ایجاد می‌نمایند. معادله‌ای بنویسید که بتواند ضریب انتقال جرم را در این راکتور تخمین بزند. (با ذکر دلیل)

۲- هوا از روی یک سطح کاملاً صاف از جنس نفتالین (C_{10}H_8) عبور می‌نماید. حرکت هوا کاملاً توربولنت است. در این مجموعه، لایه مرزی مومنتوم و لایه مرزی جرم را تشریح نمایید و پیش‌بینی کنید، که عدد اشمیت (Schmitz) برای این سیستم حدوداً چه مقداری می‌تواند باشد. (با ذکر دلیل)

ترمودینامیک پیشرفته

۱- گازی از معادله حالت زیر پیروی می‌نماید:

$$P(V-B) = RT + \frac{\alpha P^2}{T}$$

$$a = l \left(\frac{\text{lit.k}}{\text{atm.gmole}} \right), \quad B = 0.080 \text{ (lit/gmole)}$$

$$C_p \text{ (گاز ایده‌آل)} = 8 \text{ Cal/gmole.k}, \quad R = 1.987 \text{ (Cal/gmole.k)} = 82.06 \frac{\text{cm}^3 \text{ (atm)}}{\text{gmol.k}}$$

تغییر آنتالپی و آنتروپی گاز را وقتی از $T_1 = 300^\circ\text{K}$ و $P_1 = 4 \text{ atm}$ به $T_2 = 400^\circ\text{K}$ و $P_2 = 12 \text{ atm}$ می‌رسد، حساب کنید.

$$\begin{cases} H - H \text{ (گاز ایده‌آل)} = RT^2 \left(\frac{\partial Z}{\partial T} \right)_P \frac{dp}{p} \\ S - S \text{ (گاز ایده‌آل)} = R \int_0^p \left[\frac{Z-1}{p} + \frac{T}{p} \left(\frac{\partial Z}{\partial T} \right)_P \right] dp \end{cases}$$

۲- رابطه‌ی زیر برای ضریب فراربت در یک مخلوط دو جزئی ارائه شده است.

$$\log a = a + b(x_1 - x_2)$$

در رابطه فوق a ضریب فراریت $\left(a = \frac{k_1}{k_2}\right)$ و a و b ثوابت معادله هستند. روابطی برای ضرایب اکتیویته اجزای ۱ و ۲ در مخلوط را بدست آورید.

ریاضیات تحلیلی

یکی از دو موضوع ریاضی تحلیلی و عددی را انتخاب و حل نمایید.

۱- معادلات دیفرانسیل و شرایط مرزی ارائه شده در زیر، مدل ریاضی بدون بعد یک راکتور کاتالیزوری است. الگوریتمی مؤثر و سریع جهت حل معادلات مذکور بر مبنای تفاضل‌های محدود به گونه‌ای که تقسیم‌بندی زمانی (Δt) و مکانی $(\Delta z, \Delta r)$ بتوانند مستقل از یکدیگر انجام شود ارائه دهید.

تذکر: الگوریتم حل را براساس مراحل زیر بیان کنید:

الف) با استفاده از تفاضل‌های محدود معادلات جبری مربوط به مدل ریاضی سیستم را بدست آورید.

ب) روش حل معادلات جبری بدست آمده را با ذکر جزئیاتی نظیر روش دسته‌بندی متغیرها و Pseudo code یا نمودار جریان (Flow chart) بصورت الگوریتم بیان کنید.

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial T}{\partial Z} = \frac{1}{rPe_H} \frac{\partial}{\partial r} (r \frac{\partial T}{\partial r}) + \frac{1}{P'e_H} \frac{\partial^2 T}{\partial Z^2} + \Delta T_{ad} C_A^n \exp\left(\gamma\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right)$$

$$\eta \frac{\partial C_A}{\partial t} + \frac{\partial C_A}{\partial Z} = \frac{1}{rPe_m} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial C_A}{\partial r} \right) + \frac{1}{P'e_m} \frac{\partial^2 C_A}{\partial Z^2} - C_A^n \exp\left(\gamma\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right)$$

$$Z = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial T}{\partial Z} = Pe_H (T - T_i) \\ \frac{\partial C_A}{\partial Z} = Pe_m (C_A - C_{Ai}) \end{cases} \quad Z = 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial T}{\partial Z} = 0 \\ \frac{\partial C_A}{\partial Z} = 0 \end{cases}$$

$$r = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial T}{\partial r} = 0 \\ \frac{\partial C_A}{\partial r} = 0 \end{cases} \quad r = 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial T}{\partial r} = Bi (T_w - T) \\ \frac{\partial C_A}{\partial r} = 0 \end{cases}$$

$$t = 0 \Rightarrow \begin{cases} T(r, z, t) = 1 \\ C_A(r, z, t) = 1 \end{cases}$$

ضریب بدون بعدسازی η ، ضریب بدون بعدسازی γ و غلظت ماده $C_A = A$ و عدد پکله $Pe =$

و عدد بیو $Bi =$ و مرتبه واکنش $n =$

ریاضیات عددی

$$\frac{dX}{dt} = AX = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} X$$

۱- دستگاه معادلات دیفرانسیل زیر را در نظر بگیرید:

مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ماتریس A را بدست آورید و سپس دستگاه را حل کنید.

۲- معادله دیفرانسیل پاره‌ای زیر را حل کنید:

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \gamma \frac{\partial u}{\partial y} + u$$

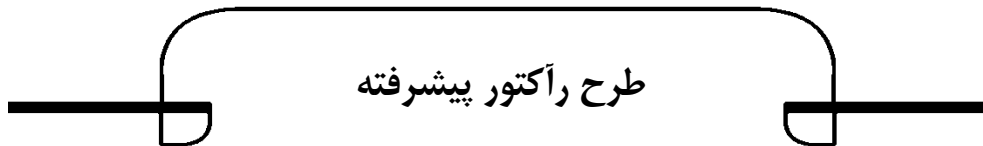
$$u(x, -\infty) = \gamma w^{-\delta x} + \gamma e^{-rx}$$

$$I = \int_0^\pi y' dx$$

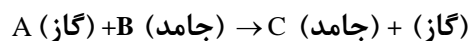
۳- تابع هدف زیر را در نظر بگیرید:

آزمون ورودی دوره دکتری (Ph.D).

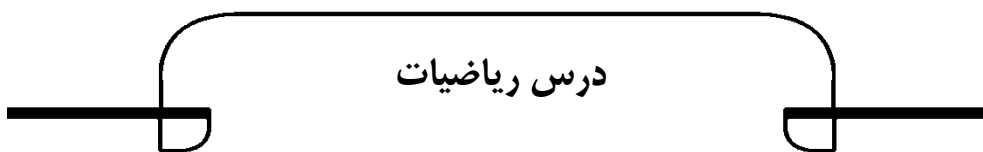
سال ۱۳۸۳ (دانشگاه آزاد اسلامی) رشته مهندسی شیمی



۱- در یک محیط گازی با غلظت C_A ، ذرات جامد B به محصول جامد C و گازی D با استوکیومتری ذیل در یک بستر سیال تبدیل می شوند:



اگر واکنش بالا طبق مدل Shrinking Core و تحت کنترل واکنش، توسعه و ادامه یابد و نیازمند ۸۵ دقیقه برای تبدیل ذرات جامد باشیم، آن گاه جهت طراحی این رآکتور که بتواند ۱/۵ تن در ساعت جامد B را با میزان استوکیومتری خوراک A (و به مقدار C_A) به ۹۰ درصد تبدیل برساند، مقدار وزن B مورد نیاز را محاسبه نمایید. فرض کنید گاز A به خوبی مخلوط شده و به بیان دیگر به صورت جریان Mixed موجود است.



توجه: داوطلبان محترم از دو موضوع ریاضیات تحلیلی و ریاضیات عددی، فقط یک موضوع را انتخاب کرده و حل نمایید.

ریاضیات تحلیلی:

$$y = x_1^2 + 3x_2^2 + 5x_3^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 - 8x_2x_3$$

۱- تابع چند متغیره زیر را در نظر بگیرید.

مطلوبست علامت y وقتی متغیرهای x_i ($-\infty < x_i < +\infty$) تغییر می کند.

۲- دستگاه زیر را حل کنید.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} + 5x + \frac{dy}{dt} + 3y = e^{-t} \\ 2\frac{dx}{dt} + x + \frac{dy}{dt} + y = 3 \end{cases}$$

۳- معادله دیفرانسیل پاره‌ای زیر را حل کنید.