

بسم خدا

درآمدی بر

طراحی راکتورهای شیمیایی پیشرفته

www.ketaboo.ir

تألیف:

مهندس محمد چاقری

دکتر مهدی ارجمند

سرشناسه	:	چاقری، محمد، ۱۳۵۶
عنوان و نام پدیدآور	:	درآمدی بر طراحی راکتورهای شیمیایی پیشرفته/تألیف محمد چاقری، مهدی ارجمند
مشخصات نشر	:	ماهشهر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر، ۱۳۹۰
مشخصات ظاهری	:	۳۱۲ ص
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۱۰۰-۰۷۶۹-۲-۲ ۷۸۰۰۰ ریال
یادداشت	:	پشت جلد به انگلیسی: Chagheri, M.Ardjmand. Introduction to advanced chemical
یادداشت	:	کتابنامه
موضوع	:	راکتورهای شیمیایی - طرح و ساختمان
شناسه افزوده	:	ارجمند، مهدی
شناسه افزوده	:	دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۰ ۲۲۴/ج۲ TP۱۵۷
رده بندی دیویی	:	۶۶۰/۲۸۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۳۴۶۵۰۵

نام کتاب: درآمدی بر طراحی راکتورهای شیمیایی پیشرفته

نام نویسنده: محمد چاقری - مهدی ارجمند

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر

سال نشر: ۱۳۹۰

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۷۸۰۰۰ ریال

تعداد صفحه: ۳۱۲

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰۰-۰۷۶۹-۲-۲

مقدمه

یکی از کمبودهای موجود در رشته مهندسی شیمی، فقدان منابع فارسی مناسب برای درس "طراحی راکتورهای شیمیایی" در مقاطع تحصیلات تکمیلی می‌باشد.

با توجه به رشد روزافزون علاقه‌مندان به ادامه تحصیل در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری و نیاز مبرم آنان به در اختیار داشتن یک کتاب جامع، مناسب و مفید برآن شدم تا این کتاب را به رشته تحریر درآورم. از ویژگی‌های بارز این اثر وجود مثال‌های فراوان و گوناگون می‌باشد، زیرا بر این باورم مطالبی که در قالب درسی بیان می‌شوند، با ارائه مثال، فهم آنها بهتر صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر می‌توان از بیان مثال‌های ملموس برای ارائه درس استفاده نمود.

کتاب مشتمل بر هفت فصل می‌باشد.

♦ در فصل اول به مفاهیم پایه و اولیه درس "طراحی راکتورهای شیمیایی" پرداخته شده است تا مروری بر مطالب ارائه شده در مقطع کارشناسی باشد.

♦ فصل دوم اثرات فشار و دما بر روی واکنش‌های شیمیایی در راکتورهای گوناگون بررسی شده است. بدست آوردن میزان تبدیل درصد نسبت به دما در راکتورها و اثرات دما بر روی واکنش‌های چندگانه از جمله موارد مطرح شده در این فصل می‌باشد.

♦ در بررسی راکتورها در مقطع کارشناسی، اغلب آنها ایده‌آل در نظر گرفته می‌شدند، اما در فصل سوم رفتار راکتورهای غیرایده‌آل مورد توجه قرار گرفته است. توزیع زمان اقامت سیال در راکتورهای غیرایده‌آل، بدست آوردن میزان تبدیل درصد در این گونه راکتورها، حالت‌های گوناگون مدلسازی راکتورهای غیرایده‌آل و راکتورهای بستر سیال مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

♦ رفتار سیال در دو حالت ریز و درشت در فصل چهارم، تحت عنوان آمیختگی سیالها بررسی شده است.

♦ فصل پنجم و ششم برترتیب به واکنش‌های غیرکاتالیستی و کاتالیستی اختصاص یافته است. مباحث و روابط واکنش‌های غیرکاتالیستی هنگامی که انتقال جرم از لایه فیلمی یا خاکستر و یا انجام واکنش مهم باشد، در فصل پنجم آورده شده است. در فصل ششم نیز روش‌های

- ۶-۲-۱- واکنش‌های موازی برگشت‌ناپذیر..... ۲۳
- ۷-۲-۱- واکنش‌های سری (پشت‌سرهم) برگشت‌ناپذیر..... ۲۳
- ۸-۲-۱- واکنش‌های کاتالیزوری..... ۲۵
- ۹-۲-۱- واکنش‌های اتوکاتالیزوری..... ۲۶
- ۱۰-۲-۱- واکنش‌های برگشت‌پذیر..... ۲۶
- ۱-۱۰-۲-۱- واکنش‌های درجه اول برگشت‌پذیر..... ۲۷
- ۲-۱۰-۲-۱- واکنش‌های درجه دوم برگشت‌پذیر..... ۲۸
- ۱۱-۲-۱- واکنش‌هایی که همراه با تغییر حجم هستند..... ۲۹
- ۱-۱۱-۲-۱- واکنش‌های درجه صفر با حجم متغیر..... ۳۰
- ۲-۱۱-۲-۱- واکنش‌های درجه اول با حجم متغیر..... ۳۰
- ۳-۱۱-۲-۱- واکنش‌های درجه دوم با حجم متغیر..... ۳۰
- ۳-۱- بررسی تحلیلی انواع راکتورها..... ۳۱
- ۱-۳-۱- راکتورهای ناپیوسته..... ۳۱
- ۲-۳-۱- راکتورهای جاری..... ۳۳
- ۱-۲-۳-۱- راکتور Plug در حالت پایدار..... ۳۳
- ۱-۱-۲-۳-۱- واکنش درجه صفر در راکتور Plug..... ۳۵
- ۲-۱-۲-۳-۱- واکنش درجه اول برگشت‌ناپذیر در راکتور Plug..... ۳۵
- ۳-۱-۲-۳-۱- واکنش درجه دوم برگشت‌ناپذیر در راکتور Plug..... ۳۵
- ۴-۱-۲-۳-۱- واکنش درجه اول برگشت‌پذیر در راکتور Plug..... ۳۵
- ۲-۲-۳-۱- راکتور Mixed..... ۳۶
- ۱-۲-۲-۳-۱- واکنش درجه صفر در راکتور Mixed..... ۳۷
- ۲-۲-۲-۳-۱- واکنش درجه اول در راکتور Mixed..... ۳۷
- ۳-۲-۲-۳-۱- واکنش درجه دوم در راکتور Mixed..... ۳۸

۳۸	۱-۳-۳- زمان اقامت متوسط یا زمان باقی ماندن
۳۹	۱-۴- مقایسه راکتورها و ترکیب آنها با یکدیگر
۳۹	۱-۴-۱- راکتور ناپیوسته
۳۹	۱-۴-۲- راکتور نیمه پیوسته
۳۹	۱-۴-۳- راکتور Mixed
۴۰	۱-۴-۴- راکتور Plug
۴۰	۱-۴-۵- مقایسه راکتور Plug و Mixed
۴۰	۱-۴-۶- اتصال راکتورها
۴۰	۱-۴-۶-۱- اتصال سری راکتورهای Plug
۴۱	۱-۴-۶-۲- اتصال موازی راکتورهای Plug
۴۲	۱-۴-۶-۳- اتصال موازی راکتورهای Mixed
۴۲	۱-۴-۶-۴- اتصال سری راکتورهای Mixed
۴۳	۱-۴-۶-۵- اتصال سری راکتورهای Mixed غیر هم اندازه
۴۳	۱-۴-۶-۶- اتصال غیر هم نوع راکتورها
۴۶	۱-۴-۵- مقایسه راکتور Plug و Mixed
۴۶	۱-۴-۶- راکتور دوره ای یا بازگشتی
۴۸	۱-۴-۶-۱- واکنش درجه صفر در راکتور دوره ای
۴۸	۱-۴-۶-۲- واکنش درجه اول حجم ثابت در راکتور دوره ای
۴۹	۱-۴-۶-۳- واکنش درجه دوم حجم ثابت در راکتور دوره ای
۴۹	۱-۴-۶-۴- واکنش اتوکاتالیزوری در راکتور دوره ای
۵۰	۱-۵- بهترین طراحی در واکنش های چندگانه
۵۱	۱-۵-۱- مطالعه کیفی و کمی واکنش های موازی
۵۱	۱-۵-۱-۱- مطالعه کیفی

۵۴	۱-۵-۲- مطالعه کمی
۵۴	۱-۵-۲- نسبت تشکیل آنی و تابع تشکیل آنی
۵۶	۱-۵-۳- مطالعه کیفی و کمی واکنش‌های سری
۵۶	۱-۳-۵-۱ واکنش سری در راکتور Plug
۵۷	۱-۳-۵-۲ واکنش سری در راکتور Mixed
۵۸	۱-۵-۴- واکنش‌های سری - موازی
۶۱	فصل دوم: اثرات فشار و دما
۶۱	۲-۱- فشار
۶۱	۲-۲- اجسام بی‌اثر
۶۱	۲-۳- دما
۶۲	۲-۳-۱- گرمای واکنش از نظر ترمودینامیکی
۶۳	۲-۳-۲- ثابت تعادل از نظر ترمودینامیکی
۶۷	۲-۴- اصول عمومی طراحی راکتور به روش ترسیمی
۶۹	۲-۵- تغییرات میزان تبدیل نسبت به دما در راکتورها
۶۹	۲-۵-۱- راکتور Batch
۷۲	۲-۵-۲- راکتور Mixed
۷۴	۲-۵-۳- راکتور Plug
۸۳	۲-۶- اثر دما روی واکنش‌های چندگانه
۸۳	۲-۶-۱- واکنش دو مرحله‌ای موازی
۸۴	۲-۶-۲- واکنش سه مرحله‌ای موازی
۸۴	۲-۶-۳- واکنش سری
۸۵	۲-۷- بررسی دما و اندازه راکتور (۲) برای حداکثر تولید

۸۵.....	۱-۷-۲- واکنش موازی
۸۷.....	۲-۷-۲- واکنش سری
۹۵.....	فصل سوم: رفتار راکتورهای غیرایده‌آل
۹۵.....	۱-۳- تابع توزیع زمان اقامت
۹۶.....	۲-۳- توزیع زمان اقامت سیال در راکتورها
۹۸.....	۱-۲-۳- نحوه بدست آوردن تابع توزیع زمان اقامت
۹۹.....	۳-۳- رابطه بین مخزنهای E، C، F و زمان متوسط برای ظروف بسته
۱۰۱.....	۴-۳- تابع توزیع زمان اقامت در راکتورهای ایده‌آل
۱۰۲.....	۱-۴-۳- زمان اقامت متوسط
۱۰۳.....	۲-۴-۳- RTD در راکتورهای Batch و Plug
۱۰۴.....	۳-۴-۳- راکتور با جریان آرام
۱۰۴.....	۴-۴-۳- RTD برای راکتورهای متوالی از نوع Plug و Mixed
۱۰۹.....	۵-۳- پراکندگی
۱۱۰.....	۶-۳- انتگرال پیچ
۱۱۲.....	۷-۳- تعیین مستقیم میزان تبدیل با استفاده از نتایج آزمایش‌های ردیاب
۱۱۵.....	۸-۳- مدلسازی راکتورهای غیرایده‌آل
۱۱۶.....	۱-۸-۳- مدل‌های تک‌پارامتری
۱۱۷.....	۱-۱-۸-۳- مدل پراکندگی
۱۲۹.....	۲-۱-۸-۳- مدل مخازن پشت‌سرهم
۱۳۶.....	۲-۸-۳- مدل‌های چندپارامتری
۱۴۰.....	۹-۳- بررسی مدل‌های راکتور Mixed
۱۴۹.....	۱۰-۳- مدل بسترهای سیال

۱۵۰.....	۳-۱۰-۱- مدل دوحوزه‌ای
۱۵۰.....	۳-۱۰-۲- مدل‌های جاری هیدرودینامیکی
۱۶۳.....	فصل چهارم: آمیختگی سیالها
۱۶۶.....	۴-۱- اثر درجه جدایی در عملکرد راکتور Batch
۱۶۶.....	۴-۲- اثر درجه جدایی در عملکرد راکتور Plug
۱۶۶.....	۴-۳- اثر درجه جدایی در عملکرد راکتور Mixed
۱۷۳.....	فصل پنجم: واکنش‌های غیرکاتالیستی سیال - جامد
۱۷۴.....	۵-۱- مدل هسته ترکیب‌نشده برای قطعات کروی شکل با ابعاد غیرقابل تغییر
۱۷۴.....	۵-۱-۱- نفوذ از میان فیلم گاز کنترل‌کننده است
۱۷۶.....	۵-۱-۲- نفوذ از میان لایه خاکستری کنترل‌کننده است
۱۷۸.....	۵-۱-۳- واکنش شیمیایی کنترل‌کننده باشد
۱۸۱.....	فصل ششم: واکنش‌های کاتالیستی
۱۸۲.....	۶-۱- غیرفعال شدن کاتالیزور
۱۸۲.....	۶-۱-۱- کلوخه شدن
۱۸۵.....	۶-۱-۲- آلودگی یا آغشته شدن به کک
۱۸۶.....	۶-۱-۳- مسمومیت
۱۹۰.....	۶-۲- راکتورهای با بستر متحرک
۱۹۵.....	۶-۳- راکتور انتقالی با جریان عمودی
۲۰۰.....	۶-۴- مراحل انجام یک واکنش کاتالیزوری
۲۰۲.....	۶-۴-۱- مقاومت فیلم گاز کنترل‌کننده باشد
۲۰۲.....	۶-۴-۱-۱- ضریب انتقال جرم

۲۰۳.....	۶-۴-۱-۲- انتقال جرم به یک ذره منفرد.....
۲۰۵.....	۶-۴-۱-۳- واکنش‌های محدودشده با انتقال جرم در بسترهای آکنده.....
۲۰۷.....	۶-۴-۱-۴- انتقال جرم محدودکننده واکنش بر سطوح فلزی.....
۲۱۱.....	۶-۴-۲- پدیده‌های سطحی کنترل‌کننده باشند.....
۲۱۲.....	۶-۴-۳- وقتی مقاومت در برابر نفوذ به حفره‌های کاتالیزور اهمیت یابد.....
۲۱۲.....	۶-۴-۱-۳- نفوذ در حفره منفرد استوانه‌ای.....
۲۱۷.....	۶-۴-۳-۲- ضریب نفوذ موثر.....
۲۱۸.....	۶-۵- نفوذ و واکنش در ذرات کروی کاتالیزور.....
۲۲۱.....	۶-۶- اثرات حرارتی در حین واکنش.....
۲۲۲.....	۶-۶-۱- ΔT درون‌ذره‌ای.....
۲۲۳.....	۶-۶-۲- دمای قطعه ثابت و با دمای گاز متفاوت باشد.....
۲۲۴.....	۶-۷- انتقال جرم و واکنش در بستر پرشده.....
۲۲۶.....	۶-۸- تعیین سینتیک واکنش‌های کاتالیستی.....
۲۲۶.....	۶-۸-۱- راکتور دیفرانسیلی با جریان Plug Flow.....
۲۲۹.....	۶-۸-۲- راکتور انتگرالی با جریان Plug Flow.....
۲۳۲.....	۶-۹- راکتور بستر ثابت.....
۲۳۷.....	فصل هفتم: مثال‌ها و مسائل تکمیلی.....
۲۹۱.....	منابع و مأخذ.....
۲۹۳.....	فهرست راهنمای فارسی.....