



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc”

مهندسی شیمی – طراحی فرایند

عنوان :

مدلسازی سینتیکی واکنشهای فرایند ISOMAX جهت ارتقاء برشهای سنگین نفتی

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش:

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۱.....	چکیده.....
۲.....	مقدمه.....
۳.....	فصل اول - کلیات.....
۴.....	(۱-۱) هدف.....
۴.....	(۲-۱) پیشینه تحقیق.....
۶.....	(۳-۱) روش کار و تحقیق.....
۷.....	فصل دوم - مدلسازی هیدروکراکینگ.....
۸.....	(۱-۲) مدلسازی سینتیکی برشهای نفت.....
۸.....	(۲-۲) مدلسازی سینتیکی واکنشهای هیدروکراکینگ.....
۱۰.....	(۳-۲) سینتیک توده ای گسسته.....
۱۴.....	(۱-۳-۲) مدل توده ای گسسته بر اساس شبه مواد.....
۱۸.....	(۲-۳-۲) مدل توده ای گسسته بر اساس برشهای تقطیر.....
۲۱.....	(۴-۲) سینتیک توده ای پیوسته.....
۲۲.....	(۱-۴-۲) مدل توده ای پیوسته در یک راکتور قالبی.....
۲۴.....	(۲-۴-۲) واکنش پذیری و تابع توزیع اجزاء.....
۲۶.....	(۳-۴-۲) معادله موازنه مواد.....
۲۷.....	(۴-۴-۲) شکل تابع $p(k,K)$
۳۰.....	(۵-۴-۲) حل معادله مدل پیوسته کراکینگ.....

۳۱.....	۵-۲) مدل تحولات منفرد
۳۴.....	فصل سوم - فرایند آیزوماکس
۳۵.....	۱-۳) خوراک واحد آیزوماکس
۳۷.....	۲-۳) تشریح واحد آیزوماکس
۳۸.....	۳-۳) انواع فرایندهای هیدروکراکینگ
۳۸.....	۱-۳-۳) هیدروکراکینگ تک مرحله ای
۳۹.....	۲-۳-۳) هیدروکراکینگ تک مرحله ای با جریان برگشتی
۴۰.....	۳-۳-۳) هیدروکراکینگ دو مرحله ای
۴۱.....	۴-۳-۳) هیدروکراکینگ دو مرحله ای با هیدروترتینگ جداگانه
۴۳.....	۴-۳) واکنشهای شیمیایی واحد آیزوماکس
۴۹.....	۵-۳) کاتالیست واحد آیزوماکس
۵۲.....	۶-۳) متغیرهای عملیاتی واحد آیزوماکس
۶۰.....	۳-۷) خصوصیات کلی واحد آیزوماکس
۶۱.....	۸-۳) واحد آیزوماکس پالایشگاه تهران
۶۶.....	فصل چهارم - مدلسازی واحد آیزوماکس پالایشگاه تهران
۶۷.....	۱-۴) مدلسازی واحد آیزوماکس
۷۴.....	۲-۴) تشریح مراحل مدلسازی
۸۰.....	فصل پنجم - نتیجه گیری و پیشنهادات

نتیجه گیری.....	۸۱
پیشنهادات.....	۸۲
پیوست ها.....	۸۳
منابع و ماخذ.....	۹۹
فهرست منابع فارسی.....	۸۲
فهرست منابع لاتین.....	۱۰۰
سایتهای اطلاع رسانی.....	۱۰۲
چکیده انگلیسی.....	۱۰۳

لیست علائم و نشانه ها

شماره صفحه

عنوان مطالب

r_i	۱-۱: سرعت واکنش جزء i
k_i	۲-۱: ثابت سرعت واکنش جزء i
A_i	۳-۱: ضریب برخورد مربوط به رابطه آرنیوسی.....
E	۴-۱: انرژی اکتیواسیون واکنش.....
R	۵-۱: ثابت گازها.....
T	۶-۱: دما.....
τ	۷-۱: زمان اقامت راکتور.....
C_i	۸-۱: غلظت وزنی جزء i
θ	۹-۱: نقطه جوش نرمالیزه شده جزء i
TBP	۱۰-۱: نقطه جوش جزء i
k_1	۱۱-۱: ثابت سرعت واکنش تبدیل نفت گاز خلاء به نفتا.....
k_2	۱۲-۱: ثابت سرعت واکنش تبدیل نفت گاز خلاء به میان تقطیر.....
k_3	۱۳-۱: ثابت سرعت واکنش تبدیل میان تقطیر به نفتا.....
k_4	۱۴-۱: ثابت سرعت واکنش تبدیل میان تقطیر به گاز.....

فهرست اشکال

شماره صفحه

عنوان مطالب

-
- ۲-۱: شکل (۱-۲) تقسیم بندی گسسته یک برش و تبدیلات بین آنها ۱۰
- ۲-۲: شکل (۲-۲) نمونه ای از شبکه پیچیده واکنش بین توده ها ۱۳
- ۳-۲: شکل (۳-۲) نحوه تعریف مخلوط پیوسته و تغییر مختصات *i* به *k* ۲۴
- ۴-۲: شکل (۱-۳) هیدروکراکینگ تک مرحله ای ۳۸
- ۵-۲: شکل (۲-۳) هیدروکراکینگ تک مرحله ای با جریان برگشتی ۳۹
- ۶-۲: شکل (۳-۳) فرآیند هیدروکراکینگ دو مرحله ای ۴۱
- ۷-۲: شکل (۳-۴) هیدروکراکینگ دو مرحله ای با هیدروترتینگ جداگانه ۴۱
- ۸-۲: شکل (۱-۴) برشهای موجود در خوراک ۷۶
- ۹-۲: شکل (۲-۴) منحنی تقطیر *ASTM_D1160* خوراک ۷۶
- ۱۰-۲: شکل (۳-۴) برشهای موجود در هیدروکربنهای سنگین برگشتی به راکتور ۷۷
- ۱۱-۲: شکل (۲-۴) منحنی تقطیر *ASTM_D1160* هیدروکربنهای سنگین برگشتی ۷۷
- ۱۲-۲: شکل (۴-۵) تغییرات غلظت توده های مورد آزمایش در راکتور برحسب دما ۷۹

فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان مطالب

-
-
- ۱-۳: جدول (۱-۳) فرایندهای هیدروکراکینگ فراهم برای موافقت اصولی ۳۷
- ۲-۳: جدول (۱-۴) تعریف توده های مدل سازی ۶۸
- ۳-۳: جدول (۲-۴) مقادیر حاصل از مدل سازی هیدرو کراکینگ توسط *Valavarasu* ۶۹
- ۴-۳: جدول (۳-۴) مشخصات خوراک واحد آیزوماکس پالایشگاه تهران ۷۲
- ۳-۵: جدول (۴-۴) مشخصات محصولات واحد آیزوماکس پالایشگاه تهران ۷۳
- ۳-۶: جدول (۴-۵) مقادیر توده های تعریف شده در ابتدا و انتهای راکتور واحد ۷۴
- ۳-۷: جدول (۴-۶) مقادیر مختلف تستهای استاندارد هنگام نمونه گیری جهت مدل سازی ۷۵

چکیده :

هدف از انجام این پروژه مدلسازی سینتیکی راکتورهای واحد آیزوماکس پالایشگاه تهران است. آیزوماکس از لحاظ اهمیت دومین فرایند در صنعت نفت است. خوراک این واحد معمولاً "در محدوده نفت گاز خلاء (VGO)" تا باقیمانده های تقطیر (Residue) می باشد. فرایند شامل شکست برشهای سنگین نفتی در حضور هیدروژن است. این واحد، بیشتر برای افزایش تولید محصولات میان تقطیر و بنزین و گاز بکار می رود.

به دلیل پیچیدگی مدل سینتیک، مدل مناسبی که بتواند بازده محصولات را ارائه دهد می تواند بسیار مفید باشد. در این راستا مدل توده ای گسسته معرفی شده است. در مدل توده ای گسسته تبدیل توده های سنگین به توده های سبک به صورت واکنشهای سری (گسسته ساده) و واکنشهای سری موازی (گسسته پیچیده) در نظر گرفته می شود که با افزایش تعداد واکنشها بر پیچیدگی و حجم محاسبات مدل افزوده می شود. در این پروژه یک مدل ۴ – توده ای با چهار واکنش بین توده ها بکار برده شد. مقایسه بین مقادیر پیش بینی شده توسط مدل و مقادیر تجربی نشان می دهد که این مدل با دقت مناسبی می تواند مقدار برشها را پیش بینی کند.