



موم گیری به کمک حلال و موم گیری به روش کاتالیستی از جمله فرآیندهای متداول برای جداسازی موم از محصولات تقطیر شده پالایشگاهی است. امروزه در بین فرآیندهای مختلف موم گیری، فرآیند آیزودیوکسینگ (ایزومریزاسیون هیدروژنی) به دلیل کیفیت و راندمان بالای تولید محصول ارجح است. در این مطالعه در ابتدا اطلاعات جامعی در رابطه با این فرآیند و کاتالیست های آن گردآوری شده است. در ادامه به مدلسازی سینتیکی و راکتوری این فرآیند پرداخته شده است. در بخش مربوط به مدلسازی سینتیکی، ۶ مدل ممکن برای این فرآیند پیشنهاد شده است. معادلات حاصل به روش تحلیلی حل شده و در نهایت ثوابت شدت واکنش ها از روش حداقل کردن یک تابع هدف تعیین می شوند که حل آن با استفاده از روش مینیمم سازی Nedler-Mead در نرم افزار MATLAB منجر به یک مجموعه از ثوابت شدت واکنش می شوند. سپس داده های تجربی منتشر شده توسط گیرجیس و تاسو^۱ در زمینه ایزومریزاسیون هیدروژنی نرمال هگزادکان [25] برای ارزیابی مدل های لامپ بدست آمده مورد استفاده واقع شدند که نتایج حاصل تطابق خوبی با نتایج مقاله [25] نشان می دهند. برای مدلسازی راکتور این فرآیند نیز بر اساس اطلاعات منتشر شده در زمینه های مشابه مدلی ارائه شده است. بخش آخر این مطالعه شامل آزمایش های تجربی می شود. در این بخش ابتدا راکتوری برای این منظور طراحی و ساخته شد. کاتالیست این فرآیند نیز به مقدار محدود از یک شرکت چینی خریداری شد. ۵ آزمایش با خوراک نرمال هگزادکان در دمای ۳۶۰ درجه سانتیگراد، فشار ۶۰ بار و نسبت کاتالیست به خوراک ۱۰٪ در زمان های مختلف ۰/۵، ۱/۵، ۳، ۵ و ۷ ساعت صورت گرفته و با توجه به نتایج آزمایش ها مدل سینتیکی مناسب هم پیشنهاد شد. یک آزمایش دیگر نیز با شرایط مشابه با تغییر در نسبت کاتالیست به خوراک ۱۵٪ و زمان ۳ ساعت انجام شد. در این آزمایش افزایش ۵ درصدی نسبت کاتالیست به خوراک باعث افزایش حدوداً ۲۰۰ درصدی میزان تبدیل کلی شده است. آنالیز نمونه های آزمایش ها به روش کروماتوگرافی جرمی (GC/MS) انجام شده است. چند آزمایش هم روی خوراک صنعتی اسلاک واکس شرکت نفت بهران انجام شد که برای نمونه در یک مورد (دمای ۳۶۰ درجه سانتیگراد، فشار ۶۰ بار، نسبت کاتالیست به خوراک ۱۵٪ و زمان اقامت ۳ ساعت) میزان هیدروکربن های پارافینی نرمال حدود ۲۳٪ کاهش و هیدروکربن های پارافینی شاخه دار حدود ۱۷٪ افزایش داشته اند.



- ۱-۱ : مقدمه ۱
- ۲-۱ : خواص فیزیکی شیمیایی روغن های روانساز ۲
- ۱-۲-۱ : گرانروی ۲
- ۲-۲-۱ : شاخص گرانروی (VI) ۲
- ۳-۲-۱ : نقطه ریزش ۲
- ۴-۲-۱ : نقطه ابر ۲
- ۵-۲-۱ : نقطه اشتعال ۳
- ۶-۲-۱ : نقطه آنیلین ۳
- ۷-۲-۱ : مقاومت در مقابل اکسایش ۳
- ۸-۲-۱ : قدرت اسیدی ۳
- ۳-۱ : ترکیبات موجود در خوراک واحد های روغن سازی ۴
- ۱-۳-۱ : گروه پارافنیک ۵
- ۲-۳-۱ : گروه نفتنیک ۵
- ۳-۳-۱ : گروه آروماتیک ها ۵
- ۴-۱ : روش های تولید روغن پایه از برش مواد نفتی ۶
- ۱-۴-۱ : تقطیر ۷
- ۲-۴-۱ : تصفیه و پالایش شیمیایی ۷
- ۱-۲-۴-۱ : آسفالت زدایی با پروپان ۸
- ۲-۲-۴-۱ : ارتقاء شاخص گرانروی (آروماتیک زدایی) ۸
- ۱-۲-۲-۴-۱ : استخراج با حلال ۹
- ۲-۲-۲-۴-۱ : تصفیه با اسید سولفوریک ۹
- ۳-۲-۲-۴-۱ : روش های درو کراکینگ ۹
- ۳-۴-۱ : موم زدایی ۱۰



- ۱۰ ۱-۳-۴-۱ : روش سرد سازی و استفاده از حلال
- ۱۱ ۲-۳-۴-۱ : فرآیند هایدروکراکینگ گزینشی
- ۱۱ ۴-۴-۱ : تصفیه پایانی
- ۱۲ ۱-۴-۴-۱ : تصفیه پایانی به روش های اسیدی
- ۱۲ ۲-۴-۴-۱ : تصفیه پایانی با خاک های صنعتی
- ۱۳ ۳-۴-۴-۱ : تصفیه پایانی به روش هیدروژنی (هایدرو فینیشینگ)
- ۱۳ ۵-۱ : روغن های پایه مصنوعی (PAO)
- ۱۵ ۱-۲ : مقدمه
- ۱۵ ۲-۲ : معرفی روغن های پایه جدید با کیفیت بالا و اهمیت آنها
- ۱۷ ۱-۲-۲ : خلاصه گزارش دیو کرامر کارمند ارشد شرکت شورون در سال ۲۰۰۲
- ۱۸ ۳-۲ : تکنولوژی های پیشرفته تولید روغن های پایه با کیفیت بالا (LOBS)
- ۱۸ ۱-۳-۲ : فرآیند هایدروکراکینگ
- ۲۰ ۱-۱-۳-۲ : الحاق فرایند فرآوری با هیدروژن با فرآیند پالایش با حلال
- ۲۰ ۱-۱-۳-۲ : فرآیند Hystart
- ۲۱ ۲-۱-۳-۲ : فرآیند RHC
- ۲۳ ۲-۳-۲ : فرآیند موم گیری کاتالیستی / فرآیند های ایزومریزاسیون هیدروژنی
- ۲۳ ۱-۲-۳-۲ : فرآیند موم گیری کاتالیستی (CATALYTIC DEWAXING)
- ۲۴ ۲-۲-۳-۲ : فرآیند ISO DEWAXING
- ۲۶ ۱-۲-۲-۳-۲ : معرفی تکنولوژی مومگیری کاتالیستی MSDW
- ۳۱ ۳-۲-۳-۲ : معرفی و جمع بندی تکنولوژی های شرکت اکسون برای تولید روغن های موتور با کیفیت بالا
- ۳۲ ۳-۳-۲ : روغن پایه با شاخص گرانروی بسیار بالا (VHVI) که از ته ماندهای شکست دهنده کاتالیستی سوخت بدست می آید (تجربه کره ای ها).



- ۳۴ ۴-۳-۲ : تکنولوژی تبدیل گاز به مایع (GTL) بر اساس فرآیند فیشر تراپش
- ۳۶ ۱-۳ : مقدمه
- ۳۶ ۲-۳ : فرآیند ایزومریزاسیون هیدروژنی
- ۳۸ ۳-۳ : کاتالیست های فرآیند ایزومریزاسیون هیدروژنی
- ۴۳ ۱-۳-۳ : ساختار ژئولیت ها
- ۴۴ ۱-۱-۳-۳ : قدرت اسیدی ژئولیت
- ۴۶ ۴-۳ : سینتیک واکنش های کاتالیستی دو عاملی ایزومریزاسیون هیدروژنی
- ۴۶ ۱-۴-۳ : عامل هیدروژناسیون و دی هیدروژناسیون
- ۴۷ ۲-۴-۳ : عامل اسید
- ۴۸ ۱-۲-۴-۳ : تبدیل هیدروکربن ها در سایت های اسیدی کاتالیست
- ۴۸ ۱-۱-۲-۴-۳ : کربو کاتیون ها
- ۴۹ ۲-۱-۲-۴-۳ : واکنش های یون کربنیوم
- ۵۲ ۳-۴-۳ : ساز و کار (مکانیزم) ایزومریزاسیون هیدروژنی بر کاتالیست های دو عاملی
- ۵۳ ۵-۳ : شرایط مطلوب واکنش های ایزومریزاسیون هیدروژنی
- ۵۴ ۶-۳ : تأثیر ترکیبات قطبی در عملکرد کاتالیست های دو عاملی
- ۵۵ ۱-۴ : مدلسازی سینتیکی فرآیند ایزومریزاسیون هیدروژنی
- ۶۳ ۱-۱-۴ : محاسبه ثوابت شدت واکنش از روی داده های تجربی
- ۶۵ ۱-۱-۱-۴ : محاسبه ثوابت شدت واکنش داده های تجربی مرجع ۲۵
- ۶۸ ۲-۱-۱-۴ : شبیه سازی سینتیکی داده های تجربی مرجع ۲۵ با استفاده از مدل های پیشنهادی
- ۷۹ ۲-۴ : مدلسازی راکتور های بستر چکاننده برای فرآیند آیزودیوکسینگ
- ۸۳ ۱-۲-۴ : راکتور بستر چکاننده با پراکندگی محوری
- ۹۰ ۱-۵ : مقدمه
- ۹۰ ۲-۵ : آزمایش های تجربی با خوراک نرمال هگزادکان



۱۰۶	۳-۵: شبیه سازی راکتور فرآیند پیوسته آیزودیوکسینگ بر مبنای نتایج سینتیکی حاصل از آزمایش های تجربی
۱۱۱	۴-۵: آزمایش های تجربی با خوراک صنعتی اسلک وکس
۱۱۸	۱-۶: نتیجه گیری
۱۲۲	۲-۶: پیشنهادات
۱۲۳	ضمیمه A: جمع بندی مقالات مربوط به ایزومریزاسیون هیدروژنی نرمال هگزادکان
۱۳۸	ضمیمه B: روش تعیین مسیر واکنش های ایزومریزاسیون هیدروژنی
۱۴۶	ضمیمه C: کدهای برنامه نویسی تعیین ثوابت سینتیکی بهینه به زبان MATLAB (مربوط به فصل ۴)
۱۵۴	ضمیمه D: کدهای برنامه نویسی شبیه سازی راکتور فرآیند پیوسته آیزودیوکسینگ بر مبنای نتایج سینتیکی حاصل از آزمایش های تجربی به زبان MATLAB (مربوط به فصل ۵)
۱۵۶	مراجع