



حذف سیمید هیدروژن در راکتور دوغابی با مدل ریاضی

مؤلف: نازنین اعتمادی



انتشارات آریا دهن

شهریور ۱۳۹۹

سرشناسه	: اعتمادی، نازنین، ۱۳۵۹-
عنوان و نام دیدآور	: حذف سولفید هیدروژن در راکتور دوغابی با مدل ریاضی / نازنین اعتمادی.
مشخصات نشر	: تهران: آریا دانش، ۱۳۹۹.
مشخصات ناشر	: ۱۴۷ ص.: جدول، نمودار؛ ۲۱/۵×۱۴/۵ سم.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۶۶-۳
وضعیت فهرست یابی	: فیبا
موضوع	: نفت -- بالایش -- گوگردزدایی
موضوع	: Petroleum -- Refining -- Desulfurization
موضوع	: هیدروژن سولفید
موضوع	: Hydrogen sulfide
موضوع	: نفت -- بالایشگاه‌ها -- جنبه های زیست محیطی
موضوع	: Petroleum refineries -- Environmental aspects
موضوع	: کاتالیزورهای هیدروژن کاری
موضوع	: Hydrotreating catalysts
ده بند، کنگ	: ۴۵/TP۶۹۰
ده بندی دیپی	: ۶۶۵/۰۱۴
نمبار	: ۷۳۰۶۰۵۴
کتابشناسی ملی	

هر گونه تکثیر کامل یا قسمتی از کتاب بدون اجازه، دید آورنده، یا ناشر خلاف قانون، شرع و اخلاق است. موارد تخلف را به دفتر نشر آریا دانش "گزارش فرمایید."

عنوان: حذف سولفید هیدروژن در راکتور دوغابی با مدل ریاضی

مؤلف: نازنین اعتمادی

صفحه آرا: مهدی رادمهر

ناشر: آریا دانش

شمارگان: ۲۰ نسخه + نوبت: اول شهریور ۱۳۹۹

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۶۶-۳

قیمت: ۳۲۰۰۰ تومان

مرکز بخش تهران، میدان انقلاب، خیابان آزادی، خیابان بهزاد، پلاک ۳۲ واحد ۱۴ تلفن ۸۸۵۶۲۲۷۳

www.ariyadanesh.ir

حق چاپ جهت ناشر محفوظ است

فهرست مطالب

۱.....	فصل اول : کلیات.....
۱-۱.....	۱-۱ - سولفید هیدروژن در مخازن نفتی.....
۱-۲.....	۱-۲ - سولفید هیدروژن در مخازن گازی.....
۱-۳.....	۱-۳ - نگاهی اجمالی به صنعت نفت.....
۱-۴.....	۱-۴ - پایه فرآیند پالایش.....
۵.....	الف) فرآیندهای تقطیر.....
۵.....	ب) فرآیند شکست حرارتی.....
۵.....	ج) فرآیندهای کاتالیز.....
۶.....	د) فرآیندهای هیدروکربن.....
۱-۵.....	۱-۵ - پایه نفت خام.....
۱-۶.....	۱-۶ - اساس ترکیب شیمیایی هیدروکربنها.....
۱-۷.....	۱-۷ - مواد غیر هیدروکربنی.....
۱-۸.....	۱-۸ - مراحل پالایش نفت.....
۱-۸-۱.....	۱-۸-۱ - Fractionation (distillation).....
۱-۸-۲.....	۱-۸-۲ - Conversion.....
۱-۸-۳.....	۱-۸-۳ - Treatment.....
۱-۸-۴.....	۱-۸-۴ - Formulating and Blending.....
۱-۸-۵.....	۱-۸-۵ - Other refining operation.....
۱۷.....	فصل دوم : هیدروتریتینگ کاتالیستی.....
۱۸.....	۲-۱ - هیدروتریتینگ کاتالیستی.....
۱۸.....	۲-۲ - فرآیند هیدرودی سولفوریزاسیون کاتالیستی.....
۱۸.....	۲-۳ - محصولات اصلی پالایش.....
۱۸.....	۲-۳-۱ - بنزین.....

- ۱۹-۲-۳-۲- نفت سفید..... ۱۹
- ۱۹-۲-۳-۳- گاز مایع..... ۱۹
- ۱۹-۲-۳-۴- سوخت مقطر..... ۱۹
- ۲۰-۲-۳-۵- سوخت های ته مانده..... ۲۰
- ۲۰-۲-۳-۶- کک و آسفالت..... ۲۰
- ۲۰-۲-۳-۷- حلالها..... ۲۰
- ۲۰-۲-۳-۸- مواد پتروشیمیایی..... ۲۰
- ۲۰-۲-۳-۹- روانسازها..... ۲۰
- ۲۱-۲-۴- غرور، جداسازی، گوگرد از ترکیبات نفتی..... ۲۱
- ۲۱-۲-۵- قوانین زیست محیطی برای مقدار سولفور موجود در برشهای نفتی..... ۲۱
- ۲۴-۲-۶- گوگرد در نفت خام و سوختهای حمل و نقل..... ۲۴
- ۲۸-۲-۷- واکنش های ترکیبات ۴ برده دار و نیتروژن دار در فرآیندهای تصفیه با هیدروژن..... ۲۸
- ۳۰-۲-۸- روشهای صنعتی گوگردگیری..... ۳۰
- ۳۱-۲-۸-۱- عملیات با اسید سولفوریک..... ۳۱
- ۳۱-۲-۸-۲- عملیات با سود..... ۳۱
- ۳۱-۲-۸-۳- شیرین سازی..... ۳۱
- ۳۲-۲-۸-۴- آلکیلایسیون..... ۳۲
- ۳۲-۲-۸-۵- استخراج..... ۳۲
- ۳۳-۲-۸-۶- اکسیداسیون..... ۳۳
- ۳۳-۲-۸-۷- گوگرد زدایی به روش جذب سطحی..... ۳۳
- ۳۴-۲-۸-۸- گوگرد گیری به روش بیولوژیکی..... ۳۴
- ۳۵-۲-۸-۹- گوگرد زدایی با فلزات و ترکیبات فلزی..... ۳۵
- ۳۵-۲-۸-۱۰- رسوب دهی..... ۳۵
- ۳۵-۲-۸-۱۱- هیدرو دی سولفوریزاسیون..... ۳۵

۳۷	۹-۲- کاتالیست فلزیند هیدرو دی سولفوریزاسیون
۳۸	علل استفاده از پایه در کاتالیست:
۴۳	فصل سوم: پیشینه پژوهشها
۴۴	۱-۳- پیشینه پژوهشها
۶۳	فصل چهارم: هیدرودینامیک و انتقال جرم در راکتورهای حبابی دوغابی
۶۴	۱-۴- هیدرودینامیک و انتقال جرم در راکتورهای حبابی دوغابی
۶۵	۲-۴- هیدرودینامیک راکتورهای دوغابی
۶۵	۳-۱- رژیم جریان حبابهای ناهمگن (مغشوش) و رژیم جریان حبابی همگن:
۶۸	۴-۴- انتقال جرم در راکتورهای دوغابی
۷۰	مراحل ۴ و ۶ و ۷
۷۱	مرحله های ۸ و ۱۰
۷۲	۵-۴- روابط ارائه شده برای محاسبه ضریب انتقال جرم
۷۷	فصل پنجم: مدلسازی راکتورهای دوغابی
۷۸	۱-۵- مدلسازی راکتور حبابی دوغابی
۷۹	۲-۵- فرضیات:
۸۱	۳-۵- موازنه جرم در حجم کنترل
۸۳	۴-۵- موازنه جرم در فاز گاز
۸۳	۵-۵- معادله موازنه جرم برای هیدروژن در فاز گاز
۸۴	۶-۵- معادله موازنه جرم برای نیتروژن در فاز گاز
۸۵	۷-۵- معادله موازنه جرم برای هیدروژن در فاز مایع:
۸۶	۸-۵- معادله موازنه جرم برای H ₂ S در فاز مایع:
۸۷	۹-۵- معادله موازنه جرم برای نیتروژن در فاز مایع:
۸۷	۱۰-۵- موازنه جرم برای دی بنزو تیوفن (DBT) در فاز مایع:
۸۸	۱۱-۵- موازنه جرم برای Hydrocarbon pseudo component در فاز مایع:

۸۸.....	۵-۱۲- موازنه انرژی برای فاز دوغاب.....
۸۹.....	۵-۱۳- واکنش و سینتیک.....
۹۰.....	۴-۱۴- معادله های سرعت.....
۹۱.....	۵-۱۵- روش خطوط (MOL).....
۹۳.....	فصل ششم: نتایج مدل سازی.....
۹۴.....	۶-۱- نتایج مدل سازی.....
۱۰۰.....	نتیجه گیری.....
۱۰۰.....	پیشنهادهای.....
۱۰۱.....	پیوستها.....
۱۰۳.....	پیوست ۱: تعریف آرامتها و آلودگی بعد.....
۱۰۴.....	پیوست ۲: کدهای نوشته شده بر روی.....
۱۰۷.....	منابع فارسی.....
۱۱۴.....	منابع انگلیسی.....
۱۱۴.....	فرهنگ واژگان و توضیحات تکمیلی.....
۱۱۷.....	

به نام خدا

پیشگفتار

ترکیبات گوگرد دار یکی از اصلی ترین ناخالصی های موجود در برش های نفتی بوده و یکی از منابع اصلی آلودگی زیست بوم به شمار می آیند . حذف گوگرد از ترکیبات نفتی، بخش بسیار مهمی در پالایش مدرن است.

هیدرودی سولفوریزاسیون یکی از فرآیندهای شیمیایی کاتالیستی است که به طور گسترده برای جداسازی گوگرد از گاز طبیعی و محصولات پالایش شده نفتی مانند بنزین، سوخت جت، نفت سفید و گازوئیل به کار میرود. در پالایشگاههای نفت، گاز سولفید هیدروژن به گوگرد، عنصری یا اسید سولفوریک تبدیل می شود.

هدف از انجام این پژوهش حذف آلاینده هایی نظیر H_2S به منظور اهداف زیست محیطی است. گاز H_2 که یکی از خطرناکترین و کشنده ترین گازهای سمی است قابلیت اشتعال و انفجار داشته و در منابع مختلف بعنوان گاز از پای درآورنده از آن یاد می شود.

در این پژوهش، خوراک یک راکتور هیدروکربنی در نظر گرفته شده است و از واکنش هیدرودی سولفوریزاسیون استفاده کرده و غایی کاتالیستی در این فرایند استفاده شده است.

فرایند با مبنا قرار دادن دی بنز تیوفر (که جزء پیچیده ترین و پایدارترین ترکیبات گوگرددار به حساب می آید) توسط نرم افزار انتخاب مدلسازی شده است. سینتیک استفاده شده در این پژوهش نیز از نوع لانگمیر- هینشل وود است. در پایان غلظت دی بنزوتیوفن در اثر انجام واکنش کاهش می یابد که نشان دهنده مصرف این ماده در واکنش های هیدروژنولیز و هیدروژناسیون بوده و با گذشت زمان و پیشرفت واکنش روند کاهشی غلظت به حالت پایدار خواهد رسید.

امید است مطالب این کتاب و دست آوردهای این پژوهش در صنعت نفت سودمند واقع شده و مورد استفاده حوزه های مهندسی شیمی و مهندسی نفت و دیگر جوانان ارجمند علاقه مند به این صنعت باشد.

نازنین اعتمادی - کارشناس ارشد مهندسی شیمی