

شیرین سازی گاز طبیعی قرش

با استفاده از میکروپها



تالیف:

ابک دهقانی



انتشارات سخوران

۱۳۹۵



سرشناسه : دهقانی، بابک، ۱۳۴۵ -
 عنوان و نام پدیدآور : شیرین سازی گاز طبیعی ترش با استفاده از میکروبیها/ تالیف بابک دهقانی
 مشخصات نشر : تهران : سخنوران، ۱۳۹۵ .
 مشخصات ظاهری : ۱۸۸ ص.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۳۸۳-۶۵۱-۸
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 ناشر : کتابخانه .
 موضوع : گاز طبیعی -- یوزدایی
 موضوع : گازها -- تصفیه
 موضوع : گاز طبیعی -- پالایش
 موضوع : گاز -- پالایشگاهها
 رده بندی کنگره : TP۷۵۴/د۹۰۰۱۳۹
 رده بندی دیویی : ۶۷۰۷۳
 شماره کتابشناسی ملی : ۲۰۵۲۸۸

آدرس: کارگر شمالی، بعد از ادول، براون: شماره ۱۴۰۷، طبقه اول، انتشارات

سخنوران شماره تماس: ۰۹۱۹۳۶۱۶۶۱۳ - ۰۲۱۶۶۷۶۱۳

آدرس الکترونیکی: thesis.pubz.14@gmail.com

آدرس سایت: www.thesispublication.com



عنوان کتاب: شیرین سازی گاز طبیعی ترش با استفاده از میکروبیها
 مؤلف: بابک دهقانی
 صفحه آرا: رضا کاوه
 طراح جلد: رضا کاوه
 ناشر: سخنوران
 شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
 نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵
 قیمت: ۱۲۸۰۰ تومان

ISBN: 978-600-383-651-8

فهرست

۱۱.....	پیشگفتار.....
۱۳.....	فصل یک: منابع و منشأ گاز طبیعی ترش.....
۱۳.....	مطالعه ژئوشیمیایی سولفید هیدروژن.....
۱۴.....	تکنیک‌های آنالیز.....
۱۵.....	منابع تولید سولفید هیدروژن.....
۱۵.....	احیاء باکتریایی سولفات (SR).....
۱۶.....	احیاء ترموشیمیایی سولفات (TSR).....
۱۸.....	تجزیه حرارتی ترکیبات آلی سولفیدی.....
۱۹.....	انحلال پیریت.....
۲۰.....	واکنش‌های اکسیداسیون-احیاء.....
۲۰.....	مهاجرت سولفید هیدروژن از زون‌های ترش به درون تشکلات عمیق تریا مجاور سولفید هیدروژن.....
۲۱.....	روش ارزیابی منشأ ایجاد سولفید هیدروژن برای ارزیابی منشأ سولفید هیدروژن در مخازن.....
۲۲.....	بررسی ترکیب شیمیایی مخازن گازمورد مطالعه ایران.....
۲۵.....	بررسی‌های پتروگرافی.....
۲۷.....	بررسی ترکیب ایزوتوپی گاز.....
۲۳.....	بررسی ژئوشیمیایی کاندنسیت.....
۳۷.....	فصل دوم: انواع فرایندهای شیرین‌سازی گاز طبیعی.....
۳۷.....	مضرات گوگرد و مشتقات آن و دلایل حذف آن‌ها.....
۳۸.....	حذف گوگرد و مشتقات آن از گاز طبیعی.....
۳۹.....	روشهای مختلف شیرین‌سازی و تصفیه گاز طبیعی.....

۴۶	شیرین سازی با استفاده از اسفنج آهنی
۴۷	غشاءهای پلیمری شیرین سازی گاز طبیعی
۴۷	غشاءهای پلیمری جداسازی دی اکسید کربن از گاز طبیعی
۴۹	غشاءهای پلیمری جداسازی سولفید هیدروژن از گاز طبیعی
۵۲	مشکلات موجود در استفاده از غشاءهای پلیمری
۵۶	استفاده از محلول های آمین در تصفیه و شیرین سازی گاز
۶۷	فرایند جذب به کمک کربناتها
۶۷	فرایند سیم جریان
۶۷	فرایند کاب
۶۸	فرایند دو مرحله
۶۸	فرایند مدار د خلی
۶۸	فرایند کربنات داغ
۶۸	فرایند گیامارکو-وترو
۶۹	فرایند سی بورد
۶۹	فرایند کربنات تحت خلا
۶۹	فرایند فسفات تری یتاسیم
۶۹	فرایند فتولات سدیم
۷۰	فرایند الکازید
۷۰	فرایند جذب آب
۷۰	فرایند حلال فلوور
۷۱	فرایند سلکسول
۷۱	فرایند رکتیسیول-پیوریسول
۷۱	فرایند استاسولوان
۷۲	سولفیران
۷۵	حذف سولفید هیدروژن از گاز طبیعی به روش لو-کات
۷۶	گوگردزایی زیستی

۷۹	فصل سوم: فرایند شیرین سازی گاز طبیعی با استفاده از میکروارگانیزمها
۷۹	باکتری و حذف سولفید هیدروژن
۷۹	کلروبیاسی

۸۱	زانتوموناس
۸۴	تیوباسیلوس
۸۴	تیوباسیلوس دنیتریفیکانس
۸۶	تیوباسیلی تیوپاروس
۸۷	تیوباسیلی فروکسیدانس
۸۹	جذب سولفید هیدروژن در محلول اسیدی $FeSO_4$
۹۳	انواع بیوراکتور مورد استفاده در فرایند شیرین سازی
۹۶	فرایند تیوپک و شل - پاکوس
۱۰۰	کاربرد برین سازی زیستی در مقیاس صنعتی: پروژه تاسیسات تیگو
۱۰۷	مقایسه اقتصادی فرایندهای شیرین سازی
۱۱۰	مقایسه فنی

فصل چهارم: بررسی از جنبه های سرعت واکنش فرایندهای میکروبی شیرین سازی گاز ... ۱۱۷

مروری بر بررسی آزمایشگاهی سرعت واکنش فرایندهای میکروبی شیرین سازی گاز

۱۱۷	(Gomez MJ, 2003)
۱۴۴	مقایسه نرخ سرعت واکنش گزارشها ۱-۱۱ الی ۴-۵

فصل پنجم: مدلسازی فرایند شیرین سازی گاز طبیعی به روش میکروبی با کمک از نرم افزار ۱۵۵

۱۵۵	متلب
۱۵۵	مدلسازی فرایند میکروبی شیرین سازی گاز
۱۵۶	طراحی راکتور
۱۵۶	سینتتیک اکسیداسیون زیستی
۱۵۹	مدلسازی CSTR
۱۵۹	موازنه سولول
۱۶۰	موازنه سوبسترا
۱۶۰	موازنه محصول
۱۶۱	نتایج و تحلیلات
	فرایند تکامل زیست توده، آهن فریک و قروس در راکتور مخزنی همزن دار پیوسته در بیش
۱۶۱	از وقت معین
۱۶۱	اثر نرخ رقت

۱۶۴	 اثر PH
۱۶۸	 راکتور بستر ثابت و سیستم کنترل بازخورد
۱۶۹	 مدلسازی راکتور بستر ثابت (PBR)
۱۷۲	 ۵ برنامه نویسی متلب جهت ترسیم پروفایل سه بعدی
۱۷۳	 کنترل بیوراکتور مخزنی همزن دار پیوسته (Gomez & Cantero, 2003)
۱۷۶	 دستاورد بدست آمده از مدلسازی و کارهای لازم جهت آینده

۱۷۹	 فصل ششم: سخن پایانی
۱۸۳	 مراجع

www.ketab.ir

پیشگفتار

گاز طبیعی از عمده ترین منابع تأمین کننده انرژی و مواد اولیه صنایع پتروشیمی جهان، در حال حاضر و دهه های آینده است. روند رو به رشد مصرف نفت و محدودیت منابع و استخراج آن باعث گردیده است، نگرشی ویژه به منابع هیدروکربونی گازی معطوف شود. این موضوع اهمیت مطالعات گسترده بر روی مسائل و مشکلات اکتشاف و تولید گاز را روشن می سازد. یکی از مهمترین مشکلاتی که مخازن گاز طبیعی با آن روبرو است، «ترش شدگی» یا حضور سولفید هیدروژن در مخازن می باشد که پایین آورنده ارزش تجاری اکتشاف و تولید است. عامل سونی بر اقتصادی بودن میادین دارد. با توجه به اینکه با ردیابی علل و منشأ سولفید هیدروژن درون مخازن می توان بر حسب ترش شدگی می توان ریسک اکتشاف و تولید را با روند بهینه سرمایه گذاری، کاهش داد. ارزش مطالعات در این زمینه و توانمندی در گسترش دانش بدست آمده آن، برای سایر میادین کشف شده، نقاط دارای پتانسیل اکتشاف گاز مشخص می گردد.

گاز طبیعی حاوی سولفید هیدروژن (گاز ترش) ارزش کمتری دارد و با توجه به اینکه در اکثر برنامه های اکتشاف، میزان سولفید هیدروژن مشخص نمی باشد، بعد از اکتشاف در صورت وجود مشکلاتی به همراه دارد که بعنوان مثال می توان به آلودگی های زیست محیطی در صورت نشت و یا سوزنیدن گاز ترش، آلودگی مخازن شیرین در اثر نشت گاز از مخازن ترش بداخل آن و در نهایت، افزایش هزینه های بهسازی تجهیزات تولید مثل جایگزینی خطوط لوله ها و امکانات

سرچاهی و پالایش، اشاره کرد. سولفید هیدروژن در مخازن گاز طبیعی، غلظت های متفاوتی دارد و از صفر تا ۹۸٪ حجمی متغیر است. معمولاً واژه «گاز ترش» برای بیان گازی که محتوی بیش از ۱۰ درصد سولفید هیدروژن باشد، استفاده می شود. هرچند برخی منابع، چند قسمت در میلیون (ppm) سولفید هیدروژن هم عنوان شده است.

در کتاب حاضر به روش شیرین سازی گاز طبیعی با استفاده از میکروارگانیسمها در مقیاس صنعتی، با استفاده از محاسبات مهندسی شیمی شاخه بیوتکنولوژی پرداخته شده است. همانگونه که در فصلهای مختلف کتاب مشاهده می گردد، شیرین سازی گاز از روش میکروبی نیاز به سرمایه گذاری بسیار اندک نسبت به روشهای مرسوم داشته علاوه بر آن دارای بازدهی بیشتر در فرایند شیرین سازی و سرعت واکنش فرایندی به مراتب بیشتر در نتیجه سرمایه جاری کمتر می باشد. لذا با توجه به حجم وسیع و رویت های مخازن گاز ترش در کشور و همچنین کمبود پالایشگاههای تصفیه گاز ترش نسبت به تقاضای گاز طبیعی، استفاده از شیوه فرایند شیرین سازی میکروبی می تواند روش بسیار مناسبی برای استقبال بخش خصوصی برای احداث این گونه پالایشگاهها در کشور باشد.

در فصل اول کتاب به منابع و منشاء گاز طبیعی ترش پرداخته شده و پس از آن در فصل دوم به انواع فرایندهای شیرین سازی گاز طبیعی و در فصل سوم به فرایند شیرین سازی گاز طبیعی با استفاده از میکروارگانیسمها که به ترتیب انواع باکتریهای مناسب روش آزمایشگاهی، شیرین سازی بیوگاز، روش فرایندی پالایشگاه نمونه، مقایسه فنی در ابعاد صنعتی و مقایسه سرعت واکنش و در پایان مدلسازی بیو فرایند و با استفاده از نرم افزار متلب پرداخته شده است.

از رهنمودها و تصحیح نکات فنی که توسط سرکار خانم دکتر میترا احمدی در تدوین این کتاب صورت گرفته است، کمال سپاسگزاری می گردد.

بابک دهقانی

کارشناس مهندسی شیمی صنایع گاز

کارشناس ارشد مهندسی شیمی بیوتکنولوژی

زمستان ۱۳۹۴