



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc”  
مهندسی شیمی – محیط زیست

عنوان :

روشهای بیولوژیکی در حذف سولفور از گاز طبیعی

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش:

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	مقدمه
	فصل اول : کلیات
۷	۱-۱) هدف
۷	۲-۱) پیشینه تحقیق
۸	۳-۱) روش کار و تحقیق
۸	۴-۱) ضرورت حذف ترکیبات گوگرد از گاز طبیعی
۱۱	۵-۱) باران اسیدی و اثرات زیست محیطی آن
	فصل دوم : روشهای موجود برای حذف ترکیبات گوگردار
۲۱	۱-۲) سیستم های حلال شیمیایی و فیزیکی
۲۴	۲-۲) بررسی واحدهای گوگرد در پالایشگاه های گاز کشور
۲۷	۱-۲-۲) سوزاندن
۲۸	۲-۲-۲) فرآیند کلاوس
۳۰	۳-۲-۲) فرآیند سوپر کلاوس ( <i>Superclaus</i> )
۳۶	۴-۲-۲) فرآیند <i>Claus pol</i>
۳۳	۳-۲) بررسی اثرات حضور ناخالصی ها در گاز اسیدی
۳۴	-گرمایش مجدد خوراک راکتور
۳۵	-استفاده از گرمکن های شعله ای
	فصل سوم : فرآیندهای بیولوژیکی حذف ترکیبات گوگرد دار
۴۳	۱-۳) ارجحیت استفاده از فرآیندهای بیولوژیک در شیرین سازی گاز

۲-۳) روش های بیولوژیکی ..... ۴۴

صفحه

عنوان

---

۴۴	۱-۲-۳) بیوفیلتر چکنده ( <i>Biotrickling filter</i> )
۴۵	۲-۲-۳) بیوفیلتر ( <i>Biofilter</i> )
۴۷	۳-۲-۳) گازشوی بیولوژیکی ( <i>Bioscrubber</i> )
۴۸	۳-۳) ویژگیهای بیوارگان‌نیم مناسب
۵۱	۴-۳) شرایط بیورآکتور مناسب
۵۲	۵-۳) روش های بیولوژیکی مجدد برای جایگزینی واحد کلاوس
۵۹	۶-۳) روش های بیولوژیکی برای تصفیه گاز ترش در <i>PH</i> بالا
۶۶	۷-۳) ارزیابی کاتالیست با استفاده از باکتری گرمادوست در شرایط بی هوازی
۶۷	۸-۳) فرآیند میکروبی بازیابی کاتالیست
۷۱	۹-۳) فرآیند توسعه یافته توسط شرکت <i>Shell-paques</i>
	منابع و مآخذ

## فهرست جداول

۱-۱: مقایسه ویژگی های مختلف حلالهای شیمیایی بر پایه آمین.....	۲۳
۳-۱: فرآیندهای تصفیه بیولوژیکی.....	۴۵
۳-۲: چند مورد از بیوفیلترهای مورد استفاده در صنعت.....	۴۶
۳-۳: تعدادی از میکروارگانیزم های استفاده شده برای شیرین سازی گاز.....	۴۸
۳-۴: محیط کشت بکار رفته برای رشد باکتری محلول <i>A</i> .....	۶۰
۳-۵: محلول <i>B</i> بکار رفته برای کشت.....	۶۰
۳-۶: ترکیب محیط کشت با <i>PH</i> بالا.....	۶۱
۳-۷: پتانسیل های اکسایش و کاهش.....	۶۲
۳-۸: ترکیب ماده غذایی استفاده شده برای مخلوط تیوباسیلوسها.....	۸۲

## فهرست نمودارها

## چکیده:

گاز طبیعی غالباً ناخالصی‌هایی چون دی‌اکسیدکربن (گاز اسیدی)، سولفید هیدروژن (گاز ترش) و آب و همچنین نیتروژن، هلیوم و سایر گازهای نادر را به همراه دارد. قبل از انتقال گاز طبیعی به خطوط لوله، سولفید هیدروژن در فرآیندی تحت عنوان شیرین سازی جداسازی می‌شود. برای شیرین سازی گاز طبیعی دو روش عمده فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی وجود دارد. در ابتدا هدف از شیرین سازی گاز حذف  $H_2S$  از آن بود حتی اگر این گاز به محیط وارد می‌شد، اما پس از مشخص شدن خطرات زیست محیطی و بشری  $H_2S$  قوانین سخت تر شد و در نتیجه با اعمال روش های تکمیلی از ورود این ماده به هوا نیز جلوگیری به عمل آمد. در این جا به برشمردن مزایای روشهای بیولوژیکی و معرفی برخی از آنها می پردازیم.