

به نام خدا

گاز هیدروژن سولفید (H_2S)

و راه‌های مقابله با زیان‌های آن

محمد بهرادی

غلامحسین پرمون



۱۳۹۱

سرشناسه: بهزادی، محمد، ۱۳۵۹-

عنوان و نام پدیدآور: گاز هیدروژن سولفید (H_2S) و راه‌های مقابله با زیان‌های آن/

نوشته‌ی محمد بهزادی، غلامحسین پرمون

مشخصات نشر: تهران: اندیشه‌سرا، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: ۸۰ ص: جدول، نمودار؛ ۱۴/۵×۲۱/۵ س. م.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۷۱۶-۷۲-۶

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: هیدروژن سولفید - پیش‌بینی‌های ایمنی

موضوع: هیدروژن سولفید

شناسه افزوده: پرمون، غلامحسین، ۱۳۴۳-

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۱ ۹۱۸/۹۱ QD

رده‌بندی دیویی: ۶۲۸/۵۳۲

شماره‌ی کتاب‌شناسی ملی: ۲۷۲۲۹۸۵



انتشارات اندیشه‌سرا

گاز هیدروژن سولفید (H_2S)

و راه‌های مقابله با زیان‌های آن

نوشته‌ی: محمد بهزادی و غلامحسین پرمون

ویراسته‌ی: بهزاد باگروح، علیرضا صلواتی و آرام قائم‌بها

چاپ اول، ۱۳۹۱، شمارگان ۳۰۰، ۴۵۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۷۱۶-۷۲-۶ ۹۷۸-۶۰۰-۵۷۱۶-۷۲-۶ SBN 978-600-5716-72-6

حق چاپ و نشر محفوظ و هرگونه استفاده از محتوای این کتاب به داشتن اجازت‌ی کتبی از ناشر نیازمند است.

"انتشارات اندیشه‌سرا" از انتشار کتاب‌های ارزشمند حمایت می‌کند: ۰۹۱۲۳۱۶۱۶۸۷

مسئولیت نوشته‌ها با نویسندگان است.

www.andishehsara.org

فهرست

۵	 مقدمه
۷	۱- تعریف گاز ترش
۷	۲- حدود غلظت H_2S
۷	۳- استانداردهای مرجع و آیین نامه ها
۸	۴- منابع تولید گاز هیدروژن سولفید (H_2S)
۸	۵- مکان های متداول وجود گاز H_2S
۹	۶- واحد تصفیه و شیرین سازی گاز (GTU)
۱۰	۶-۱- مقدمه
۱۲	۶-۲- فرآیند شیرین سازی
۱۴	۶-۳- شرح کلی فرآیند شیرین سازی
۱۵	۶-۴- شرح کامل فرآیند شیرین سازی
۱۵	۶-۴-۱- جداسازی گاز ورودی (Inlet Gas Separator)
۱۷	۶-۴-۲- برج جذب (contactor)
۱۸	۶-۴-۳- جداکننده ی گاز شیرین (sweet gas separator)
۱۹	۶-۴-۴- جداکننده ی دوفازی احیا (Amine Flash Drum)
۲۰	۶-۴-۵- مبدل حرارتی آمین/ آمین (Rich Amine/ Lean Amine Exchanger)
۲۱	۶-۴-۶- برج احیا (Regeneration Column)
۲۱	۶-۴-۷- جوش آور برج احیا (Reboiler)
۲۳	۶-۴-۸- جداکننده ی دوفازی برج (Reflex drum)
۲۴	۶-۴-۹- فیلترینگ و تصفیه
۲۶	۶-۴-۱۰- تانک نوسان گیر (Surge Tank)
۲۶	۶-۵- مشکلات عملیاتی واحدهای آمین
۲۷	۶-۵-۱- خوردگی
۲۷	۶-۵-۲- تجزیه ی محلول
۲۷	۶-۵-۳- کف کردن (Foaming)
۲۸	۶-۵-۴- سرعت سیال
۲۸	۷- ترکیبات مرتبط با H_2S
۲۸	۷-۱- تشکیل جامدات
۲۸	۷-۱-۱- هیدرات H_2S
۲۹	۷-۱-۲- گوگرد (Sulfur)
۲۹	۷-۱-۳- آهن سولفید (Iron Sulfide)
۲۹	۷-۱-۴- آمونیوم بی سولفید (Ammonium Bisulfide)
۲۹	۷-۱-۵- آهن سولفید پیروفوریک
۳۰	۸- خوردگی H_2S
۳۰	۸-۱- خوردگی عمومی
۳۰	۸-۲- خوردگی در اثر سرعت (Velocity-Induced Corrosion)
۳۰	۸-۳- شکستن سولفیدی (Sulfide Cracking)
۳۱	۸-۴- تاول هیدروژنی (Hydrogen Blistering)
۳۱	۹- تست های لازم برای تجهیزات و خطوط حاوی H_2S
۳۱	۹-۱- رادیوگرافی (Radiography)
۳۱	۹-۲- عملیات حرارتی منطقه ی جوش (Postweld Heat Treatment)
۳۱	۹-۳- هیدروتست (Hydrotest)
۳۳	۱۰- ویژگی های هیدروژن سولفید (H_2S)
۳۳	۱۱- لوزی خطر
۳۶	۱۲- برگه ایمنی مواد (MSDS) گاز H_2S

۳۸	۱۲- اثرات شیمیایی گاز هیدروژن سولفید
۳۹	۱۳- اثرات H_2S بر روی انسان از لحاظ زمان تأثیر گذاری
۴۱	۱۵- تعاریف مرتبط با آتش گیری H_2S
۴۱	۱۵-۱- نقطه‌ی شعله‌زنی (Flash Point)
۴۱	۱۵-۲- نقطه‌ی آتش گیری (Fire point)
۴۱	۱۵-۳- حداقل و حداکثر تراکم قابل اشتعال
۴۲	۱۵-۴- درجه حرارت خودسوزی (Auto Ignition Point (AIT))
۴۲	۱۵-۵- حد پایین انفجار (LEL (Lower Explosive Limit))
۴۲	۱۵-۶- حد بالای انفجار (UEL (Upper Explosive Limit))
۴۳	۱۶- تعاریف مرتبط با سمیت H_2S
۴۳	۱۶-۱- آستانه‌ی بیهوشی (OT)
۴۳	۱۶-۲- حد خطرناک لحظاتی برای سلامت (IDLH)
۴۴	۱۶-۳- آستانه‌ی حد تماس سمی‌نگین وزنی زمانی (TWA-TLV)
۴۴	۱۶-۴- حد تماس کوتاه مدت (STEL)
۴۴	۱۶-۵- اثرات حاد (Acute Effect)
۴۴	۱۶-۶- اثرات مزمن (Chronic Effect)
۴۴	۱۶-۷- مدت زمان محدود برای در معرض قرار گرفتن با گاز موجود در محیط
۴۵	۱۷- اثر بر محیط زیست
۴۶	۱۸- تجهیزات حفاظت فردی (PPE)
۴۷	۱۹- عملیات اضطراری ERP (Emergency Response Plan)
۴۸	۲۰- چگونگی واکنش نسبت به حالت اضطراری (نشت گاز)
۴۷	۲۱- علائم مسمومیت با گاز H_2S
۴۸	۲۲- کمک‌های اولیه
۴۸	۲۲-۱- روش‌های جابه‌جایی مصدوم
۵۱	۲۲-۲- احیای قلبی-ریوی (CPR)
۵۲	۲۲-۳- اولویتهای اورژانسی در کمک‌های اولیه
۵۲	۲۲-۴- ارزیابی مصدوم
۵۲	۲۲-۵- زمان طلایی (Golden Time)
۵۲	۲۲-۶- راهنمای تنفس مصنوعی و احیای قلبی-ریوی (CPR)
۵۴	۲۳- روش چک کردن نبض
۵۶	۲۳- نکات ایمنی مهم در مواجهه با H_2S
۵۷	۲۴- ورود به فضاهای بسته‌ی حاوی گاز H_2S
۵۹	۲۵- انواع تجهیزات اندازه‌گیری
۵۹	۲۵-۱- تجهیزات ثابت
۵۹	۲۵-۲- تجهیزات قابل حمل
۶۰	۲۶- روش استفاده از ماسک
۶۴	۲۷- روش‌های ردیابی گاز H_2S
۶۴	۲۷-۱- روش‌های قدیمی
۶۴	۲۷-۱-۱- نوار سرب استات (Acetate lead tube)
۶۴	۲۷-۱-۲-لوله رنگ سنجی (Colorimetric tube)
۶۵	۲۷-۲- روش‌های جدید
۶۵	۲۸- محاسبه شمع انتشار H_2S بر مبنای استاندارد API RP-55
۶۵	۲۸-۱- مقدمه
۶۵	۲۸-۲- روش محاسبه
۷۱	پیوست: MSDS برای H_2S
۷۷	منابع

مقدمه

وجود منابع عظیم نفت و گاز در کشور به خصوص منابع مشترک با کشورهای همسایه سبب توجه روز افزون به این بخش گردیده و صادرات گاز و میعانات گازی بخش اعظم درآمد نفتی کشورمان را تشکیل می‌دهد.

H_2S یکی از خطرناک‌ترین گازهای موجود در محیط‌های کار صنایع نفت و گاز است. بررسی نتایج تحقیقاتی که در زمینه‌ی ریشه‌یابی حوادث مرتبط با H_2S صورت گرفته است نشان دهنده‌ی نقش عوامل اثرگذار مدیریتی و انسانی در بروز و گسترش حوادث می‌باشد. عواملی مانند:

۱. نبود یا ضعف فرهنگ ایمنی
۲. ضعف سازمان در برقراری سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست
۳. سهل‌انگاری و خطای انسانی
۴. عدم رعایت دستورالعمل‌ها و مقررات و استانداردها
۵. نبود یا ضعف سیستم‌های آموزشی
۶. نبود یا ضعف مانورهای مقابله با سیستم H_2S

در این کتاب موارد زیر مطرح می‌شوند:

۱. ترکیبات گاز ترش و خطرات احتمالی آن‌ها
۲. ویژگی‌ها و محدوده‌ی انتشار گاز H_2S
۳. میزان سمی بودن گاز H_2S
۴. خطرات گوناگون گاز H_2S و تأثیرات احتمالی آن بر انسان و مواد
۵. استراتژی واکنش اولیه به هنگام قرار گرفتن در معرض گاز H_2S
۶. ویژگی‌های گاز H_2S
۷. آیا H_2S فقط به شکل گاز بوده یا به شکل‌های دیگر نیز یافت می‌شود؟
۸. منابع تولید H_2S
۹. حد مجاز H_2S
۱۰. روش‌های هشدار گاز هیدروژن سولفید (H_2S) در گاز ترش

۱۱. انواع مختلف ردیاب‌های گاز H_2S

امید است با نگارش این کتاب گامی مؤثر در راستای آشنایی با گاز کشنده H_2S و روش‌های مواجهه با آن برداشته شده باشد.

www.ketab.ir