

مقدماتی بر کار در محیط‌های حاوی گاز H_2S

علی عباسی، فریبز جویباری
مهندسی و توسعه نفت

چکیده

عدم اطلاع ترس ایجاد می‌کند. هدف این مقاله ارائه حقایق درباره گاز سولفید هیدروژن (H_2S) است تا علت وجود احتیاط و ترس در محیط‌های حاوی " H_2S " روشن شود. تمام افرادی که در محل کار خود با گاز " H_2S " مواجه هستند، باید بدانند که مسوولیت است که دیگران و خود را در مقابل اثرات مرگ‌آور این گاز محافظت کند. مساله مهم دیگر توانایی انجام کمک‌های اولیه برای نجات جان مصدومین است. اطلاع داشتن دقیق از فرایندهای اضطراری در سایت و تجهیزات مختلف آن و شرکت در تمرین‌های منظم در محیط‌های حاوی " H_2S "، برای افرادی که در چنین مناطقی مشغول به کار هستند الزامی است. مطالب حاضر خلاصه و مقدمه‌ای بر خطرات کار در محیط‌های حاوی گاز " H_2S " است و آموزش کاملتر عملی برای استفاده از لوازم ایمنی و رویارویی با سوانح «در محیط‌های» حاوی گاز " H_2S " ضروری می‌باشد.



« H_2S » چیست؟

سولفید هیدروژن (H_2S) گازی است بسیار سمی، نامرئی و قابل انفجار که از هوا سنگین تر است و در مقادیر کم، بوی نامطلوبی (مانند تخم مرغ فاسد شده) دارد. این گاز حتی در مقادیر ناچیز هم موجب بروز خطرهای جدی است.

عوامل پیدایش « H_2S »

گاز " H_2S " در اثر تغییراتی که باکتری‌ها بر مواد آلی دارند، تولید و در مناطق متعددی یافت می‌شود. به عنوان مثال در لایه‌های زمین که برای یافتن و استخراج نفت و گاز طبیعی حفاری می‌گردد و همچنین در بعضی فرایندهای صنعتی و زیست محیطی مانند صنایع نفت، شیلات، کشاورزی و فاضلاب وجود دارد.

خواص « H_2S »

- ۱- کشنده - (گاز بسیار سمی)
- ۲- نامرئی

اثر « H_2S » بر انسان چیست؟

زمانی که " H_2S " استنشاق شود، از طریق ریه‌ها به طور مستقیم وارد جریان خون می‌شود و بدن سعی می‌کند تا گاز را برای حفاظت

- ۳- سنگین تر از هواست و تمایل دارد در لایه‌های زیری قرار گیرد.
- ۴- به راحتی با جریان هوا و باد پخش می‌شود.
- ۵- با شعله آبی رنگ می‌سوزد و " SO_2 " (دی‌اکسید گوگرد) تولید می‌کند.
- ۶- در غلظت‌های کم بوی تخم مرغ فاسد شده را می‌دهد و به سرعت حس بویایی راز کار می‌اندازد. «به حس بویایی خود اعتماد نکنید!»
- ۷- محیطی بسیار خورنده برای فولادها و لاستیک است.
- ۸- کشنده‌تر از مونوکسیدکربن و سمی بودن آن مانند سیانید هیدروژن است.
- ۹- به نسبت‌های مختلف با هوا (۴/۳ تا ۴۶ درصد) مخلوطی قابل انفجار تشکیل می‌دهد. به عنوان نمونه بخار نفت به نسبت ۷/۶ تا ۶۱ درصد با هوا مخلوط قابل انفجار ایجاد می‌کند.
- ۱۰- دمای اشتعال $500^{\circ}F$ $260^{\circ}C$



- ۴- تند شدن دستگاه تنفس
- ۵- تغییر رنگ پوست
- ۶- تحریکات عصبی
- ۷- احساس درد در بینی، گلو و سینه و سرفه
- ۸- سست شدن بدن و بی‌هوشی
- ۹- التهاب

◀ تجهیزات تشخیص "H₂S" ۱- تجهیزات ثابت

تجهیزات تشخیص ثابت شامل بخش کنترل است که صفحه نمایشگر آن توسط کابل به یکسری حسگر متصل است که در نواحی که احتمال وجود "H₂S" در آن می‌رود، نصب می‌شوند. در صورتی که مقدار "H₂S" به مرز خطرناک برسد زنگ اعلام خطر به کار می‌افتد و افراد با تجهیزات محافظتی تنفسی برای رفع عیب و مشکل به محل اعزام می‌شوند.

۲- تجهیزات قابل حمل

این تجهیزات دارای پمپ‌ها و سنسورهای متعددی هستند تا وجود گازهایی مانند "H₂S"، "LEL" و "CO₂" را حس کنند و محیط را به منظور کنترل وجود "H₂S" و سایر گازهای قابل انفجار حفاظت نمایند. پمپ، گاز محیط را از طریق لوله‌ای به حسگر می‌مکد و مقدار دقیق گاز را در شرایط مختلف تعیین می‌کند.

تجهیزات تشخیص فردی، میزان "H₂S" را در هوای اطراف اندازه‌گیری می‌کند. "H₂S" سنگین‌تر از هواست بنابراین، این نوع تشخیص‌گر باید همیشه زیر ارتفاع سر روی کمربند و یا جیب روی سینه قرار بگیرد.

◀ تجهیزات حفاظتی

● تجهیزات مورد استفاده حین کار

این تجهیزات شامل بطری هوا برای ۱۰ دقیقه است که به پشت بسته می‌شود و شیلنگی دارد. در صورت لزوم می‌توان شیلنگ را جدا کرد و از بطری هوا برای فرار از منطقه خطر استفاده کرد.

● تجهیزات مورد استفاده در حین کار و برای نجات

شامل دستگاه تنفسی (SCBA) و دارای یک بطری برای ۳۰-۲۰ دقیقه است که به پشت بسته می‌شود. شیر فشار، فشار مثبتی را داخل ماسک آن ایجاد می‌کند تا از ورود گاز جلوگیری نماید. وقتی فقط ۵ دقیقه هوا در بطری باقیمانده باشد، زنگی به صدا در می‌آید. این تجهیزات هم در حین کار و هم در وضعیت نجات قابل استفاده است.

● تجهیزات فرار از منطقه خطر

این تجهیزات شامل بطری هوا با ماسک فشار ثابت است و



از خود خارج کند. اگر مصدوم مقدار زیادی گاز "H₂S" را تنفس کند، خون به اندازه‌ای اشباع از "H₂S" می‌شود که سیستم‌های دفاعی و بخش کنترل‌کننده تنفس در مغز از کار می‌افتد و مصدوم فوت می‌شود.

◀ اثر تنفس "H₂S" با عوامل زیر تغییر می‌کند.

۱. زمان قرار گرفتن در معرض گاز
 ۲. غلظت گازی که توسط مصدوم تنفس شده
- تحقیقات نشان داده که نحوه اثر "H₂S" در افراد مختلف با توجه به فیزیک بدن و مشخصات فردی متفاوت است و افرادی که قبلاً در معرض "H₂S" بوده‌اند در آینده به آن حساستر هستند. افرادی که مشکلات تنفسی و آسم دارند در مقابله با "H₂S" آسیب پذیرترند. مصرف نوشیدنی‌های الکلی طی ۲۴ ساعت قبل توسط فردی که در معرض "H₂S" قرار گرفته است مسمومیت بیشتری را ایجاد می‌کند.

◀ علائم مسمومیت با گاز "H₂S"

- ۱- خارش چشم، سوزش و احساس شن در چشم و تورم زیاد
- ۲- سردرد و سرگیجه
- ۳- حالت تهوع



- ۱۰- در صورتی که مسموم از خشکی گلو و سرفه های دردناک شکایت کند شستشوی گلو با محلول ۱۰ درصد نیترات نقره موثر خواهد بود.
- ۱۱- مسموم را آرام و او را با پوشش گرم نگهدارید.

شماره ۱- جدول میزان اثر گذاری "H₂S"

نحوه عملکرد	اثر	PPM
مراقب باشید.	کمترین غلظتی که قابل درک با حس بویایی است.	۰٫۱۳
مراقب باشید. زنگ مقدار متوسط	چشم ها کمی دردناک و اشک سرازیر می شود.	۱۰
هوای تازه تنفس کنید.	بوی بسیار شدید و نامطلوب ولی قابل تحمل	۲۷
مصدوم را به هوای تازه منتقل و امداد پزشکی را خبر کنید.	از دست دادن حس بویایی	۱۰۰
مصدوم را به هوای تازه منتقل کنید. تنفس مصنوعی را اعمال کنید و در صورت نیاز ماساژ قلبی دهید. امداد پزشکی را خبر کنید.	از دست دادن هوشیاری و مرگ در یک ساعت	۵۰۰
	فوراً از هوش می رود توقف تنفس و مرگ	۱۰۰۰

اقدامات اضطراری

حاوی هوای تنفسی برای ۱۵-۱۰ دقیقه است. این تجهیزات بایستی تنها برای فرار کردن از منطقه خطر استفاده شود و نه در حال کار.

کمک های اولیه

- ۱- پیش از کمک به مصدوم امداد رسانان باید خود از تجهیزات تنفسی استفاده کند تا مسموم نشود.
- ۲- مصدوم را به سرعت به هوای تمیز انتقال دهید.
- ۳- اگر مصدوم تنفس نمی کند، فوراً وسیله تنفس مصنوعی را نصب کنید.
- ۴- اگر مصدوم نبض ندارد ماساژ قلبی را فوراً شروع کنید.
- ۵- مصدوم را گرم نگهدارید.

۶- وقتی مصدوم را به هوای تمیز انتقال دادید و تنفس طبیعی شروع شد، مصدوم را تحت نظر داشته باشید تا کمک های پزشکی برسد.

توجه: هر دقیقه تاخیر در امداد رسانی شانس نجات و بهبود را به شدت کاهش می دهد.

چگونگی واکنش نسبت به حالت اضطراری

(نشست گاز "H₂S")

- ۱- «SHUT DOWN» کارخانه
- ۲- آماده باش ۱۰۰٪ واحدها
- ۳- فعال شدن تمام واحدها به منظور کمک و امداد و نجات
- ۴- خارج کردن تمام پرسنل از سایت
- ۵- انجام اقدامات اورژانس و کمک های اولیه

چگونگی ارائه کمک های اولیه به افراد مسموم شده

با گاز "H₂S"

- ۱- دور کردن سریع فرد مسموم از محل تماس و انتقال به هوای آزاد.
- ۲- مسموم را به پشت خوابانده، سر را به یک طرف کج کرده و دهان را از هر گونه آلودگی پاک نمایید.
- ۳- راه تنفسی را باز کنید.
- ۴- در صورت لزوم از تهویه کمک استفاده نمایید.
- ۵- در صورت توقف تنفس فوراً اقدام به دادن تنفس مصنوعی کنید و تا آمدن پزشک و یارساندن مسموم به درمانگاه این کار را ادامه دهید.
- ۶- در صورتی که قلب مسموم از کار افتاده باشد شخصا و یا به کمک دیگران اقدام به ماساژ خارجی قلب کنید.
- ۷- در صورت امکان البسه آلوده مسموم را از تن او جدا سازید.
- ۸- با توجه به شرایط موجود تقاضای آمبولانس، پزشک یار و یا پزشک نمایید.
- ۹- در صورتی که مسموم دارای ناراحتی های چشمی باشد می توان با محلول اسیدبوریک آن را شستشو داد و در حالت شدید از کمپرس سرد به مدت ۱۵ دقیقه استفاده کرد.



- ۹- در صورت هیپوتانسیون (کاهش فشار خون)- تشنج و اختلالات قلبی درمان‌های اختصاصی انجام گیرد.
- ۱۰- در مسمومیت با سولفید هیدروژن اگر مسموم در ۴ ساعت اول از بیهوشی خارج شده و بیدار شود پیش آگهی خوب خواهد بود. در مسمومیت خفیف بیمار بایستی به مدت ۴-۶ ساعت تحت نظر باشد.
- ۱۱- برای درمان نهایی مسموم را به مرکز مجهزی اعزام کنید.
- ۱- باز کردن راه‌های هوایی برای مسموم ضروری است.
- ۲- اکسیژن صد درصد به مسموم داده شود.
- ۳- مکش (ساکشن) ترشحات مستفرغه مرتباً انجام گیرد.
- ۴- یک راه داخل وریدی برقرار کنید.
- ۵- کنترل مداوم نوار قلبی را انجام دهید.
- ۶- در صورت ایست قلبی تنفسی اقدامات احیای قلبی ریوی را سریعاً آغاز نمایید.
- ۷- در صورت وجود اسیدوز متابولیک- با بی‌کربنات سدیم آن را اصلاح کنید.
- ۸- در بیمارانی که به اقدامات بالا پاسخ نمی‌دهند بایستی اکسیژن پرفشار را مد نظر داشت.

منابع:

1. "H₂S Gas", Nors K Co, 2002
2. "Safety Concepts", Ips std, 2002

شماره ۲- جدول خطرات "H₂S" و روش‌های جلوگیری از آنها

انواع خطرات/تماس	خطر شدید علایم	نحوه جلوگیری	کمک‌های اولیه/اطفاء حریق
آتش	شدیداً قابل اشتعال	ممانعت از شعله باز/ ممانعت از جرقه استعمال دخانیات ممنوع	قطع تغذیه آتش در صورتی که خطری وجود ندارد/ آتش تا آخر بسوزد/ خاموش کردن آتش با اسپری آب پودر، دی‌اکسید کربن
انفجار	مخلوط هوا و "H ₂ S" قابل انفجار است	تهویه هوا/ استفاده از تجهیزات الکتریکی و روشنایی ضد انفجار/ ممانعت از ایجاد الکتریسیته ساکن (با اتصال زمین)/ استفاده نکردن از هوای کمپرس شده در کاربردهای مختلف	در صورت بروز آتش سوزی سیلندرها را با اسپری آب خنک نگه داشته شود.
تماس		از هر گونه تماس مستقیم ممانعت گردد.	در تمام موارد با پزشک مراجعه شود.
استنشاق	سرگیجه، سردرد، سرفه، گلو درد، تهوع، تنفس سخت، بی‌هوشی (علایم ممکن است با تاخیر بروز کند)	تهویه مناسب/ استفاده از تجهیزات تنفسی	انتقال به هوای تازه/ استراحت نیمه بالای بدن بالا نگه داشته شود/ اعمال تنفس مصنوعی تنفس دهان به دهان انجام نشود.
پوست	تاول زدگی در تماس مستقیم با مایع	استفاده از دستکش‌های مخصوص با محافظ	در صورت تاول زدگی با مقدار زیادی آب شسته شود.
چشم‌ها	قرمز شدن چشم‌ها درد و سوزش شدید	استفاده از عینک‌های ایمنی مخصوص محافظت از چشم‌ها به همراه دستگاه تنفسی	با آب زیاد شسته شود/ به پزشک مراجعه گردد.

