

سولفید هیدروژن

افرادی که در معرض سولفید هیدروژن قرار دارند هیچ خطر جدی آلودگی ثانویه برای پرسنل خارج از منطقه داغ ندارند. حتی به امدادگرانی که وارد منطقه گرم می شوند.

سولفید هیدروژن گازی بی رنگ، بسیار قابل اشتعال و انفجاری است که به طور طبیعی با پوسیدگی مواد آلی و فرآیندهای صنعتی خاص تولید می شود.

هیدروژن سولفید دارای بوی مشخصی از تخم مرغ فاسد است. با این حال، ایجاد پارالیزی سیستم بویایی می کند و در نتیجه ممکن است هشدار کافی در مورد غلظت های خطرناک ارائه نکند.

سولفید هیدروژن به خوبی از طریق ریه ها جذب می شود. همچنین دارای جذب پوستی می باشد. مواجهه از هر مسیری می تواند اثرات سیستمیک ایجاد کند.

سولفید هیدروژن گازی بی رنگ، قابل اشتعال و بسیار سمی است.

بوی تخم مرغ گندیده که در غلظت های پایین قابل تشخیص است برابر با 0.5 ppb می باشد.

راههای مواجهه:

استنشاقی:

استنشاق مسیر اصلی مواجهه با سولفید هیدروژن است. این گاز به سرعت توسط ریه ها جذب می شود. آستانه

بویایی 0.5 ppb که حد شغلی بسیار کمتر می باشد. $STEL=5ppm$ و $TWA=1ppm$

سولفید کمی سنگین تر از هوا است و ممکن است در انباشته شود.

کودکان در معرض همان سطوح سولفید هیدروژن مانند بزرگسالان هستند و به دلیل قطر نسبتاً کوچکتر راه های هوایی آنها دوزهای بزرگتری دریافت کنند

کودکان بیشتر از بزرگسالان در برابر عوامل خورنده آسیب پذیر باشند.

مواجهه پوستی و چشمی

قرار گرفتن طولانی مدت در معرض سولفید هیدروژن، حتی در شرایط نسبتاً کم سطوح، ممکن است منجر به درماتیت دردناک و سوزش چشم شود. تماس مستقیم با گاز مایع می تواند باعث سرمازدگی شود. جذب از طریق پوست سالم حداقل است.

گوارشی

از آنجا که سولفید هیدروژن به صورت گاز در دمای اتاق است، بلع بعید است رخ دهد.

منابع تولید و مصرف سولفید هیدروژن

سولفید هیدروژن به طور طبیعی با تجزیه مواد آلی تولید می شود و از لجن فاضلاب، کود مایع، گوگرد خارج میشود

چشمه های آب گرم و گاز طبیعی

این محصول فرعی بسیاری از صنایع است

فرآیندهایی از جمله پالایش نفت، دباغی، استخراج معادن، پردازش خمیر چوب، تولید ابریشم مصنوعی، فرآوری چغندر قند، و روکش آسفالت گرم. برای تولید از سولفید هیدروژن از گوگرد استفاده می شود.

استاندارد مواجهات

حد سقفی OSHA = 20PPM

حداکثر غلظت OSHA = 50PPM برای یکبار مواجهه فقط در 10 دقیقه

NIOSH IDLH=100ppm

AIHA ERPG2=30ppm

-1 ERPG:

غلظتی از ذرات هوابرد مواد شیمیایی خطرناک است که چنانچه افراد به مدت یک ساعت با آنها در مواجهه قرار گیرند دچار عوارض بهداشتی می گردند مقادیر ERPG به منظور حفاظت از افراد در زمانی که سطوح مواجهه حاد برای ذرات هوا برد شیمیایی AEGLs در دسترس نیست و مواد شیمیایی در مدت کوتاهی انتشار پیدا می کند برای تمام عموم مردم (به جز برای افراد حساس جامعه مانند سالمندان، بیماران، کودکان به دلیل این که ممکن است اثرات نامطلوب حتی در غلظت های پایین تر از مقدار ERPG برای آنها ایجاد گردد) استفاده می شود

✓ ERPG1: حداکثر غلظتی از ذرات هوابرد مواد شیمیایی خطرناک که پایین تر از آن تقریباً تمام افراد می توانند به مدت یک ساعت در معرض آن قرار گیرند و تنها علائم خفیف زیان آور موقتی روی سلامتی یا احساس بویایی که به طور واضح قابل درک باشد در آنها ایجاد شود.

✓ ERPG2: حداکثر غلظتی از ذرات هوابرد مواد شیمیایی خطرناک که پایین تر از آن تقریباً تمام افراد می توانند تا یک ساعت در معرض آن قرار گیرند، بدون تجربه اثرات برگشت ناپذیر و دیگر اثرات جدی سلامتی یا علائمی که می توانند سبب آسیب به عملکرد افراد شود.

✓ ERPG3: حداکثر غلظتی از ذرات هوابرد مواد شیمیایی خطرناک که پایین تر از آن تقریباً تمام افراد می توانند تا یک ساعت بدون تجربه اثرات تهدید آمیز سلامتی در معرض آن قرار گیرند.

ERPGs (Emergency Response Planning Guidelines)

Chemical	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3
Hydrogen Sulfide (7783-06-4)	0.1 ppm	30 ppm	100 ppm

AEGL غلظت‌هایی را تخمین می‌زند که اکثر افراد از جمله افراد حساس مانند افراد مسن، بیمار یا خیلی جوان، در صورت قرار گرفتن در معرض یک ماده شیمیایی خطرناک برای مدت زمان مشخص اثرات تهدید آمیز سلامتی را تجربه خواهند کرد.

قرار گرفتن در معرض، یک ماده شیمیایی برای مدت زمان معین ممکن است تا سه مقدار AEGL داشته باشد که هر کدام مربوط به لایه خاصی از اثرات سلامتی است.

سه لایه AEGL به شرح زیر تعریف می‌شود.

✓ AEGL1: (ppm یا mg/m^3) غلظت یک ماده در هوا است که بالاتر از آن پیش بینی می‌شود جمعیتی عمومی، از جمله افراد مستعد، ممکن است ناراحتی، تحریک، یا برخی اثرات غیر حسی بدون علامت را تجربه کنند. با این حال، اثرات ناتوان کننده نیستند و در صورت قطع مواجهه گذرا و برگشت پذیر هستند.

✓ AEGL2: (ppm یا mg/m^3) غلظت یک ماده در هوا است که بالاتر از آن پیش بینی می‌شود جمعیتی عمومی، از جمله افراد مستعد، ممکن است اثرات نامطلوب سلامتی غیر قابل برگشت یا جدی و طولانی مدت یا اختلالی را تجربه کنند.

✓ AEGL3: (ppm یا mg/m^3) غلظت یک ماده در هوا است که پیش بینی می‌شود جمعیتی عمومی، از جمله افراد مستعد، اثرات تهدید کننده سلامتی یا مرگ را تجربه کنند.

Exposure Period	AEGL-1	AEGL-2	AEGL-3
10 minutes	0.75 ppm	41 ppm	76 ppm
30 minutes	0.6 ppm	32 ppm	59 ppm
60 minutes	0.51 ppm	27 ppm	50 ppm
4 hours	0.36 ppm	20 ppm	37 ppm
8 hours	0.33 ppm	17 ppm	31 ppm

اثرات بهداشتی

مواجهات حاد:

سولفید هیدروژن می تواند باعث مهار سیتوکروم شود در نتیجه به علت عدم استفاده از اکسیژن در سلول ها و متابولیسم بی هوازی باعث تجمع اسید لاکتیک می شود که منجر به عدم تعادل اسید و باز می شود. سیستم عصبی و بافت های قلبی نیز آسیب پذیر هستند.

سولفید هیدروژن همچنین پوست، چشم، مخاط را تحریک می کند
اثرات اختلال تنفسی تا 72 ساعت پس از قرار گرفتن در معرض می تواند ظاهر شود.

سیستم اعصاب مرکزی

آسیب CNS بلافاصله و قابل توجه است پس از قرار گرفتن در معرض سولفید هیدروژن در غلظت های بالا، فقط با چند تنفس می تواند منجر به از دست دادن فوری هوشیاری، کما می شود.

تنفس و سردرد؛ افسردگی به صورت اختلال در راه رفتن ظاهر می شود، سرگیجه و کما که احتمالاً به سمت فلج تنفسی پیش می رود علاوه بر این، توانایی بوییدن کاهش می یابد.

تنفسی

استنشاق سولفید هیدروژن در ابتدا بینی و گلو را تحت تاثیر قرار می دهد. غلظت های پایین تر از 50 پی پی ام می تواند به سرعت باعث تحریک بینی، گلو و دستگاه تنفسی تحتانی شود علائم شامل سرفه، تنگی نفس و برونش است برونشیت و باعث تجمع مایع در ریه ها می شود که ممکن است فوری یا تا 72 ساعت تاخیر داشته باشد. کمبود اکسیژن ممکن است باعث رنگ پوست آبی شود.

قلبی عروقی

قرار گرفتن در معرض دوز بالا ممکن است باعث برون ده قلبی ناکافی شود و ضربان قلب نامنظم

کلیوی

اثرات گذرای کلیوی شامل خون، و پروتئین در ادرار است.

گوارشی

شامل تهوع و استفراغ است

پوستی

مواجهه طولانی مدت ممکن است باعث سوزش، خارش، قرمزی و التهاب دردناک پوست. مواجهه با گاز مایع می تواند باعث سرمازدگی پوست شود.

چشمی

تحریک چشم ممکن است منجر به التهاب شود (به عنوان مثال، کراتوکونژونکتیویت) و کدر شدن سطح چشم. علائم شامل تاری دید، حساسیت به نور و پلک زدن اسپاسمیک است یا بسته شدن غیر ارادی پلک

عواقب بالقوه

التهاب برونش ها می تواند یک پیشرفت دیر هنگام باشد. بازماندگان از مواجهه شدید ممکن است دچار اختلالات روانی و آسیب دائمی به مغز و قلب شوند. قرنیه ممکن است به طور دائم زخم شود.

مواجهه مزمن

سولفید هیدروژن در بدن انباشته نمی شود. با این وجود، مواجهه طولانی مدت گزارش شده است که باعث کاهش فشار خون، سردرد، حالت تهوع، کاهش اشتها، کاهش وزن، آتاکسی، التهاب غشای چشم و سرفه مزمن می شود. علائم عصبی، از جمله اختلالات روانی، در مواجهه مزمن همراه است.

اورژانس پیش بیمارستانی

قربانیانی که فقط در معرض گاز سولفید هیدروژن قرار می گیرند و حتی برای پرسنل خارج از منطقه داغ خطرات قابل توجهی وجود ندارد. آلودگی ثانویه برای پرسنل ممکن است با تماس یا تنفس بخارات لباس آلوده که به شدت با محلول حاوی سولفید هیدروژن خیس شده است، ایجاد شود. هیچ پادزهر اثبات شده ای برای مسمومیت با سولفید هیدروژن وجود ندارد. درمان به طور کلی شامل پشتیبانی از عملکردهای تنفسی و قلبی عروقی است.

منطقه داغ

امدادگران باید قبلاً آموزش دیده و لباس مناسب بپوشند، ورود به منطقه داغ اگر تجهیزات مناسب در دسترس نباشد، یا اگر کارکنان پیش بیمارستانی در مورد استفاده از آن آموزش ندیده اند، کمک کنند مجاز نمی باشد و باید از یک تیم محلی یا منطقه ای HAZMAT یا سایر سازمان های پاسخگویی مجهز استفاده کرد.

حفاظت امدادگران

حفاظت تنفسی فشار مثبت محافظت از پوست: به طور کلی لباس های محافظ شیمیایی لازم نیست زیرا گاز سولفید هیدروژن از طریق آن جذب نمی شود.

پوست، و تحریک پوست نادر است. تماس مستقیم با گاز مایع می تواند باعث سرمازدگی شود.

در صورت بسته بودن راه هوایی مسدوم آن را باز کنید و یک تخته زیر سر او بگذارید.

اگر قربانیان می توانند راه بروند، آنها را از منطقه داغ به بیرون هدایت کنید

قربانیانی که قادر به راه رفتن نیستند به وسیله برانکارد خارج کنید. اگر اینها در دسترس نیستند، قربانیان را با احتیاط به مکان امنی ببرید یا بکشید.

منطقه آلودگی زدایی

بیمارانی که فقط در معرض گاز سولفید هیدروژن هستند و مواجهه پوستی یا سوزش چشم ندارند نیازی به ضد عفونی ندارد. آنها باید بلافاصله به منطقه پشتیبانی منتقل شوند.

اگر مواجهه در سطح ایمن تشخیص داده شود، امدادگران با تجهیزات و لباسهای حفاظتی کمتری نسبت به منطقه داغ می توانند آلودگی زدایی را انجام دهند.

دسترسی سریع به راه هوایی و اطمینان حاصل شود که تنفس و نبض در حد حیاتی می باشد. اگر ستون فقرات آسیب دیده باشد با یک تخته حمایت کنید. در صورت نیاز از ماسک اکسیژن استفاده کنید.

قربانیانی که توانایی دارند می توانند در رفع آلودگی خود کمک کنند.

لباس های آلوده را در دو کیسه قرار دهید. با احتیاط پوست و چشم های یخ زده برخورد کنید. قسمت آسیب دیده را به آرامی در پتو بپیچید. اجازه دهید گردش خون به طور طبیعی خود را دوباره برقرار کند. قربانی را تشویق کنید تا قسمت آسیب دیده را ورزش دهد.

پوست و موهای در مواجهه را به مدت 3 تا 5 دقیقه با آب بشویید.

چشم های سرمازده را با آب نشویید. چشم های تحریک شده را با آب ساده یا نمک به مدت حداقل 5 دقیقه بشویید. در صورت استفاده از لنز تماسی به آرامی آن را از چشم خارج کنید.

پس از اتمام آلودگی زدایی مصدوم به منطقه حمایتی فرستاده شود.

منطقه سرد یا حمایتی

مطمئن شوید که قربانیان به درستی ضد عفونی شده اند. افرادی که فقط در معرض گاز سولفید هیدروژن قرار گرفته اند هیچ خطر جدی آلودگی ثانویه ندارد.

در چنین مواردی، پرسنل منطقه پشتیبانی نیازی به وسایل حفاظتی تخصصی ندارند.