



खतरा !
हाइड्रोजन सल्फाइड गैस
यहाँ हो सकती है !!

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस से
कैसे सुरक्षा कर सकते हैं ?



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

सर्वाधिकार सुरक्षित © 2015 – संयुक्त राष्ट्र औद्योगिक विकास संगठन।

इस शोधपत्र में वर्णित जानकारी को स्वतंत्र रूप से उद्धृत अथवा पुनर्मुद्रित किया जा सकता है, परंतु ऐसा करने से पूर्व, उद्धरण या पुनर्मुद्रण युक्त प्रकाशन की एक प्रति सहित, अभिस्वीकृति प्राप्त करना आवश्यक है।

इस रिपोर्ट में प्रस्तुत जानकारी में नियोजित पदनाम, विवरण और देशों के वर्गीकरण, किसी प्रकार की राय या अभिव्यक्ति किसी भी रूप में, किसी भी देश, राज्य, शहर, क्षेत्र या उनके प्राधीकरण, या उनकी सीमाओं या सीमाओं के परिसीमन के विषय में, या उनकी आर्थिक प्रणाली या विकास की डिग्री के विषय में किसी भी प्रकार से संयुक्त राष्ट्र औद्योगिक विकास संगठन (यूनिडो) सचिवालय की ओर से किसी भी प्रकार की राय या अभिव्यक्ति नहीं है। इस शोध-पत्र में व्यक्त किए गए विचार आवश्यक रूप से यूनिडो सचिवालय के विचार से सहमति रखते हैं यह आवश्यक नहीं हैं और प्रकाशन का यूनिडो द्वारा पृष्ठांकन नहीं किया गया है। यूनिडो के द्वारा संदर्भित विशेष रसायनों या उपकरण के संदर्भ में अथवा इस प्रकार के अन्य प्रकाशन / उत्पादों या किसी भी प्रकार के प्रतिनिधित्व का पृष्ठांकन नहीं किया गया है।

यहाँ पर वर्णित जानकारी की सटीकता बनाए रखने का विशेष ध्यान रखा गया है फिर भी इस सामग्री के उपयोग के कारण उत्पन्न होने वाले परिणाम का दायित्व न तो यूनिडो और न ही इसके सदस्य राज्यों का है। उपयुक्त किए गए निबंधन जैसे कि "विकसित" "औद्योगिक" और "विकासशील" का प्रयोग सांख्यिकीय सुविधा के लिए किया गया है और ये किसी प्रकार का निर्णय व्यक्त करते हैं यह आवश्यक नहीं हैं। किसी भी प्रकार के संकेत में, संदर्भ में, किसी देश, संस्था या अन्य इकाई के द्वारा कोई कानूनी पृष्ठांकन नहीं किया गया है। यहाँ वर्णित सामग्री को स्वतंत्र रूप से उद्धृत अथवा पुनर्मुद्रित किया जा सकता है परंतु अभिस्वीकृति प्राप्त करना आवश्यक है। यह रिपोर्ट संयुक्त राष्ट्र संघ के बिना किसी औपचारिक संपादन के मुद्रित की जा रही है।

यह शोधपत्र "हाइड्रोजन सल्फाइड गैस से कैसे सुरक्षा करें?" आई. काल एवं एम. खाका द्वारा प्रदान की गई तकनीकी जानकारी के पश्चात जे. बुलिज़ान, जे. हन्नक, जी. जयरराज के द्वारा तैयार की गई 'यूनिडो की सुरक्षा-पुस्तिका श्रृंखला' के आधार पर तैयार किया गया था। और, इस शोध पत्र का हिंदी अनुवाद (अंग्रेजी से हिंदी) जवाहर लाल शर्मा के द्वारा किया गया है।

अनुक्रमणिका

क्रम संख्या	विषय	पृष्ठ संख्या
01	परिचय	4
02	हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के लक्षण	5
03	ज़ोखिम में कौन है ?	6
04	हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता – ज़ोखिमता के लक्षण	7
05	सिमित क्षेत्र	11
06	सुरक्षित कार्य प्रथाएं	17
07	कैसे ज्ञात करें कि हाइड्रोजन सल्फाइड विषाक्त युक्त है?	26
08	श्वास – प्रश्वास संबंधी संरक्षण	28
09	हाइड्रोजन सल्फाइड गैस प्रथम दृष्टि में – महत्वपूर्ण आँकड़े	33
10	ध्यान दें	37

परिचय

चर्मशोधनालयों, 'चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्रों' के आसपास सामान्यतः शक्तिशाली, तीव्र और अप्रिय गंध महसूस की जाती है।

केवल चर्मशोधनालयों से ही इस प्रकार की गंध आती हो यह आवश्यक नहीं है। इस प्रकार की गंध सिंथेटिक रबर, पेट्रोलियम उत्पाद, विस्कोस और रेयान, शक्कर, मद्यनिर्माण उत्पादक, नमदा-निर्माण उत्पादक और खान-खदान आदि उद्योगों के आसपास भी महसूस की जाती है। तथापि यहाँ पर यह गंध चर्मशोधनालयों से अधिक संबद्ध है। अधिक गंध हाइड्रोजन सल्फाइड(H_2S) गैस से आती है जिसे "नम बदबू / दुर्गंध", "सीवर गैस" और "खाद गैस" आदि के नाम से भी जाना जाता है।

चर्मशोधनालय उद्योग के द्वारा परंपरागत रूप से चमड़ा बनाने की प्रक्रिया के समय, खाल से बाल निकालने की प्रक्रिया में, किसी ना किसी रूप में सल्फाइड का उपयोग किया जाता है। यह सल्फाइड, सोडियम सल्फहाइड्रेट या सोडियम सल्फाइड हो सकता है। खाल से बाल निकालने की प्रक्रिया में प्रायः इसे चूने के साथ मिलाया जाता है। अधिकतर मामलों में, ये बाल इस मिश्रण में घुल जाते हैं। इस प्रक्रिया में बाल सुरक्षित किए जाते हैं या बाल मिश्रण में घुल जाते हैं, वास्तव में इस चूना-सल्फाइडयुक्त मिश्रण की निकासी कर दी जाती है अथवा इसे एक 'चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्र' में भेजा जाता है।

जब तक चर्मशोधन-प्रवाह की धारा क्षारीय रूप में है जिसका पीएच मान 9 और उससे अधिक है उससे किसी प्रकार की हाइड्रोजन

सल्फाइड गैस प्रायः उत्पादित नहीं होती है। परंतु जब भी कभी सल्फाइड किसी चर्मशोधन-प्रवाह युक्त सल्फाइड एसिड के साथ मिल जाता है तब वहाँ पर हाइड्रोजन सल्फाइड गैस का उत्पादन हो जाता है और इसके परिणामस्वरूप उपर्युक्त वर्णित गंध आती है।

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के लक्षण

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस रंगहीन, ज्वलनशील, अत्यंत जहरीली गैस है।

- इसका उच्च इसका उच्च संक्षारक प्रभाव होता है, विशेष रूप में कॉक्रीट और धातु संरचनाओं तथा विद्युत के केबल बिछाने और इसकी संस्थापनाओं में। चर्मकार और चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्रों के प्रबंधक इन घटनाओं से अधिकतर परिचित होते हैं क्योंकि हर वर्ष गैस के प्रभाव और इससे निपटने के लिए एवं पर्याप्त रखरखाव कार्य हेतु इसकी आवश्यकता होती है।
- यह हवा की तुलना में भारी होती है अतः जल-मल के तालाबों, मल-कीचड़, गड्डों, डोंगी, चर्मशोधनालयों के मैन-होल गड्डों/सुविधाजनक संग्रहण प्रणाली और चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्रों आदि में जमा कर सकते हैं।
- यह ज्वलनशील होती है और हवा के साथ इसका मिश्रण होने पर विस्फोट हो सकता है। जलती हुई आग या धूम्रपान इसके लिए ज्वलन का एक स्रोत हो सकता है।
- यह जहरीली होती है जब श्वास लेते समय शरीर में प्रवेश करती है (कृपया अगला पृष्ठ देखिए)।

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के ज़हरीले प्रभाव

!

**अत्यंत ज़हरीली और जलनयुक्त गैस है
तुरंत मृत्यु हो सकती है**

!

जोखिम में कौन है ?

कोई भी कार्मिक गड़कों की साफ-सफाई या संग्रहण और सुविधा प्रणाली के रखरखाव, प्रवाह-जल प्राप्ति की हॉटी, स्क्रीन कक्ष आदि की सफाई में यदि कार्यरत है तो वह H_2S गैस के अधिक संपर्क में होने के कारण उच्च जोखिम वर्ग में आता है।

!

कोई भी व्यक्ति चर्मशोधनालय अथवा चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्र में जोखिम के क्षेत्र में यदि कार्यरत है तो वह सांद्रित H_2S गैस से अधिक प्रभावित हो सकता है।

!

अनभिज्ञ और असुरक्षित व्यक्ति के सुरक्षाकर्मों यदि दुर्घटनावश चर्मशोधनालय अथवा चर्मशोधन- प्रवाह उपचार संयंत्र के टैंक या गड़्हे में गिर जाते हैं।

जो व्यक्ति श्वास लेते समय किसी दुर्घटनावश हाइड्रोजन सल्फाइड गैस अवशोषित कर लेते हैं तो उन्हें उर्नीदापन, नरवाल समस्या, अवचेतना आदि हो सकती है और यदि वे हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के प्रभाव में सीमा से अधिक आ जाते हैं तो परिणामस्वरूप उनकी मृत्यु भी हो सकती है।

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता कम होने से अधिक समय तक इसे सूंघने के कारण भी किसी व्यक्ति के स्वास्थ्य पर इसका विशेष

प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा हो इस प्रकार के लक्षण दिखाई नहीं दिए हैं। विषाक्तता का प्रभाव हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता केवल उच्च होने पर होता है। इस स्तर पर प्रायः व्यक्ति के सूंघने की क्षमता समाप्त हो जाती है और उसकी यह गलत धारणा हो जाती है कि उस क्षेत्र में हाइड्रोजन सल्फाइड गैस उपलब्ध नहीं है।

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता - जोखिमता के लक्षण

निम्नवत तालिका -1 में हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की किसी विशिष्ट सांद्रता में (मिलियन प्रति भाग में), हवा और समय विशेष में, लक्षण और प्रभाव दर्शाए गए हैं। हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के प्रभाव के लक्षण वहाँ के वातावरण में हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की उच्च सांद्रता की भिन्नता, व्यक्ति उसके प्रभाव में कितने समय तक था, प्रभावित व्यक्ति के स्वास्थ्य की जोखिमता की स्थिति, धूम्रपान की आदतें और कई अन्य भिन्न कारण इसका आधार हो सकते हैं।

सामान्यतः नए भर्ती किए गए कार्मिकों में, उनकी स्वयं की दृढ़ता के कारण, हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के प्रभाव के लक्षण अधिक होते हैं।

तालिका-1

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की विभिन्न सांद्रता में श्वास लेते समय उसे सूंघने के कारण मानव स्वास्थ्य पर जोखिमता के लक्षण।

गैस का प्रभाव पीपीएम	अवधि	असुरक्षित व्यक्ति पर प्रभाव
0.03	सीमारहित अवधि	अप्रभावित
0.03-2		गंध की सीमा
10	8 घंटे तक	अप्रभावित
10-20		आंखों में जलन की सीमा
20-200		सिर दर्द, मतली, सामान्य कमजोरी, पैरों में दर्द
200-500	1 मिनट	नाक और गले में जलन, सिर में चक्कर आना, आँखों के सामने धुंधलापन, कुछ मिनट के लिए चेतनाहीन होना
500-900	1 मिनट	गहन कोमा में जाना, मांसपेशियों में ऐंठन-झटका आक्षेप, कुछ स्वस्थ होने के पश्चात भटकाव
900 और उससे अधिक	1 मिनट	तुरंत कोमा और मृत्यु

पीपीएम = हवा में प्रति दस लाखवाँ हिस्सा

अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की 15 पीपीएम सांद्रता को लघु अवधि की जोखिम सीमा(STEL) के रूप मान्य माना गया है अर्थात इस सीमा तक गैस की उपलब्धता को कार्मिकों के लिए अधिकतम योग्य कार्यक्षेत्र के रूप में मान्य माना गया है। तथापि, वर्तमान में अमेरिकी शासकीय औद्योगिक हॉइजिनेस्टस सम्मेलन(ACGIH) ने हवाई-हाइड्रोजन सल्फाइड गैस(H_2S) की जोखिमता की अपनी सिफारिशों की सीमा की मान्यता(TLVs) में परिवर्तन कर दिया है। वर्ष 1976 से 2009 तक ACGIH 8 घंटे के समय की औसतन प्रासंगिकता (TLV-TWA) 10 मिलियन (पीपीएम) प्रति भाग, और 15 मिनट की लघु अवधि के जोखिम की सीमा प्रासंगिकता(TLV-STEL) 15 पीपीएम थी। 2010 में ACGIH के द्वारा 1 पीपीएम और TLV-STEL के द्वारा H_2S के लिए 5 पीपीएम मान्य माना गया। संयुक्त राज्य अमेरिका में ACGIH TLV की नियामक सीमा नहीं है, तथापि ये दिशा-निर्देश ACGIH द्वारा कई वर्षों से H_2S के जोखिम के प्रभाव जिसमें "सभी कार्मिकों को बार-बार अवगत कराया गया कि वे जोखिमपूर्ण कार्य कर रहे हैं और इसके कारण भी दिन-प्रति-दिन उनके स्वास्थ्य पर कोई प्रभाव नहीं" होने के परिणामस्वरूप एकत्रित किए गए वैज्ञानिक आँकड़ों के आधार पर विकसित किए गए हैं।

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस निर्माण और जोखिम भरे क्षेत्र

चर्मशोधनालयों और चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्रों के निम्नवत क्षेत्रों में हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के अनुपस्थित और उपस्थित होने की संभावना है:

चर्मशोधनालयों में

- जलनिकासी और जल-मल-प्रवाह के गड्ढे जहाँ पर चूनायन, चूना निकालने, और पिकलिंग कार्य के पश्चात प्रवाह निकलता है (जैसे चर्मशोधनालय-आंतरिक, चर्मशोधन-प्रवाह पूर्व-उपचार प्रणाली)।
- ड्रम, पैडल या वे गड्ढे जहाँ पर पिकलिंग करते समय चूनायन की गई अपर्याप्त मात्रा में उपलब्ध खालों में रसायन मिलाया जाता है जबकि वहाँ पर चमड़ी और खालों में चूनायन-स्तरों पर सल्फाइड अभी भी उनमें उपलब्ध होता है।
- ड्रम, पैडल या वे गड्ढे जिनका उपयोग चूनायन, चूना निकालने, और पिकलिंग कार्य के लिया किया जाता है।
- रासायनिक भंडारण में जहाँ पर असंगत रसायनों का अंतर-मिश्रण, मुख्यतः अम्ल सोडियम सल्फाइड परत/ गुच्छे के रूप में किया जाता है। (घटिया रख-रखाव और भंडारण प्रथाओं आदि के कारण रासायन दुर्घटना जैसे कि अम्ल का बहना आदि)।
- चूनायन के तरल-पदार्थों की रासायनिक प्रक्रिया, या अन्य तरल-पदार्थ जिनमें सल्फाइड होता है, अम्लीय तरल-पदार्थ (जैसे अम्ल, पिकल, चर्मशोधन) से खतरनाक बहाव निकल सकता है।

! अपर्याप्त प्रक्रिया सुरक्षा प्रबंधन पद्धतियों के कारण प्रायः इस प्रकार की प्रतिक्रियाशील दुर्घटनाएं होती हैं !

चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्रों में

- कोई भी मैनहोल और खुली हुई संग्रहण और संवहन प्रणाली।
- चर्मशोधन-प्रवाह प्राप्ति गडढे और स्क्रीन कक्षा।
- एनोर्बिक टैंक और लैगून।
- वाल्व कक्ष और किसी भी प्रकार के अन्य गड्डे।
- किसी भी प्रकार का कीचड़ युक्त टैंक, चाहे वह लगभग खाली भी है।

चर्मशोधनालयों या चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्रों आदि स्थानों में, प्रायः हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता होने के कारण वे क्षेत्र गैर-खतरनाक क्षेत्र के दायरे में आते हैं।

सीमित क्षेत्र

सीमित क्षेत्र वह क्षेत्र होता है जो क्षेत्रफल में इतना विस्तृत हो कि वहाँ पर कार्मिक शारीरिक रूप से प्रवेश कर सकें और उन्हें सौंपा गया कार्य कर सकें, यह क्षेत्र प्रवेश और निकासी की दृष्टि से सीमित और प्रतिबंधित हो एवं इस सिमित क्षेत्र का डिज़ाइन प्रायः कुछ इस प्रकार का नहीं बनाया जाता है कि कार्मिक वहाँ पर निरंतर कार्य करते रहें। सीमित क्षेत्र प्रत्येक चर्मशोधनालय और प्रत्येक चर्मशोधन-प्रवाह उपचार केंद्र में होता है यहाँ पर कई कार्मिक अपना कार्य

करते समय परस्पर एक दूसरे के संपर्क में आ सकते हैं। भंडारण-डिब्बे, नालियाँ, टैंक, वॉल्टस, गड्डे और अधिक तंग तथा संकीर्ण क्षेत्र आदि सिमित क्षेत्र के अतर्गत आते हैं।

अनुज्ञा-पत्र युक्त सीमित क्षेत्र में निम्नवत एक या एक से अधिक है विशेषताओं का होना आवश्यक है:

1. ज़ोखिमयुक्त वातावरण है या ज़ोखिमयुक्त वातावरण की संभावना है;
2. सामग्री आच्छादन युक्त है या सामग्री में आच्छादन करने की क्षमता है;
3. एक आंतरिक विन्यास है जिससे कि प्रवेश करने वाला भीतर से जुड़ी दीवारों से या नीचे की ओर ढलान और एक छोटे नुकिले घुटनयुक्त चोकोर क्षेत्र में एक मंजिल में फंसता-सा जाता है; या
4. किसी गंभीर मान्यता प्राप्त सुरक्षा या स्वास्थ्य के लिए खतरा होता है (जैसे कि किसी खतरे में गिरता जा रहा है)।

चर्मशोधनालयों में अधिकांश सीमित क्षेत्रों को प्रतिबंधित क्षेत्र, पूर्वानुमति लेना आवश्यक है, यह घोषित किया होता है, ऐसी स्थिति में नियोक्ता के द्वारा कानूनन एक लिखित कार्यक्रम तैयार करके उसका अनुपालन सुनिश्चित किया जाना चाहिए।

चर्मशोधनालयों में सीमित क्षेत्र, प्रतिबंधित क्षेत्र, जहाँ पर पूर्वानुमति लेना आवश्यक होता है, ऐसे क्षेत्र गंभीर खतरे वाले क्षेत्र होते हैं; वर्तमान में, प्रायः उनमें अपर्याप्त वेंटिलेशन होता है या वहाँ की हवा हानिकारक होती है। दुर्भाग्य से, सीमित क्षेत्रों में होने वाली मौतों में से दो-तिहाई मौतें ऐसी होती हैं जो किसी दूसरे व्यक्ति को बचाने का

प्रयास कर रहे होते हैं। बचाव करने की यह प्रक्रिया कभी-कभी खराब प्रयासों या गलत बचाव योजना के कारण होती है।

**सिमित-क्षेत्रों में और उसके आस-पास के क्षेत्रों में
कार्यरत कार्मिकों की सुरक्षा के लिए पर्याप्त योजना,
तैयारी, अभ्यास और उचित उपकरण उपलब्ध होने
आवश्यक हैं।**

असंरक्षण और सीमित क्षेत्र

सीमित क्षेत्र में प्रवेश करते समय, कार्मिक को असंरक्षण से बचाव हेतु अपनी जीवन-सुरक्षा के लिए, एक स्वतंत्र कवचयुक्त प्रणाली के साथ प्रवेश करना चाहिए।

पूर्ण स्वतंत्र कवचयुक्त जीवन-सुरक्षा प्रणाली में निम्नवत का होना आवश्यक है:

1. व्यक्ति के साथ मानव चालित चरखी अवश्य जुड़ी हुई होनी चाहिए है विशेषतः जब वह अवरोहण या आरोहण का कोई कार्य कर रहा है।
2. तिपाई (ट्रॉइपोड)
3. पूर्ण शरीर के साथ जीवन-सुरक्षा कवच प्रणाली (हार्नेस) होनी चाहिए।
4. सामग्री ऊपर चढ़ाने और नीचे उतारने हेतु चरखी होनी चाहिए।
5. व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई)-हेलमेट, कामकाज़ी-दस्ताने, सूट आदि होने चाहिए।
6. हाइड्रोजन सल्फाइड (H₂S) खोजी यंत्र होने चाहिए।
7. आत्म निहित श्वास तंत्र (एससीबीए) होना चाहिए।

सीमित-क्षेत्र कार्यक्रम के अंतर्गत उपयोग किए जाने वाले उपकरण या असंरक्षण की अवधारणा यदि किसी कार्मिक के लिए नई है, तो उस कार्मिक को निरीक्षण और असंरक्षण उपकरणों के उपयोग और सामान्य असंरक्षण संबंधी सुरक्षा के विषयों में प्रशिक्षित किया जाना चाहिए।

सर्वप्रथम यदि कोई कार्मिक किसी सीमित क्षेत्र के समीप कार्य कर रहा है अथवा सीमित क्षेत्र में प्रवेश करने की तैयारी कर रहा है तो उसका संबंध असंरक्षण संबंधी क्षेत्र में प्रवेश करना ही होता है। एक सीमित-क्षेत्र में प्रवेश करने का अर्थ आवरण हटाने या किसी मैनहोल के ढक्कन को हटाने के समान है, जिसे हटाते ही, किसी भी प्रकार की दुर्घटना रोकने के लिए, तुरंत रेलिंग, अस्थायी ढक्कन या किसी प्रकार के अवरोधक के साथ संरक्षित किया जाना चाहिए। केवल सीमित-क्षेत्र में प्रवेश करने वाले ही नहीं अपितु आस-पास कार्य कर रहे सभी कार्मिकों को संरक्षण सुरक्षा उपकरणों का प्रयोग करना चाहिए, क्योंकि अनजाने में किसी ढक्कन के हटने पर धुएं या गैस के कारण किसी भी कार्मिक की चेतना अभिभूत हो सकती है। अतः जब भी कोई ढक्कन हटाया जाता है तो यह महत्वपूर्ण हो जाता है कि ढक्कन हटाए जाने से पूर्व आस-पास कार्य कर रहे सभी कार्मिक नियंत्रण कमर-बंद या जीवन संरक्षण सुरक्षा उपकरणों का प्रयोग करें, जिससे कि मैनहोल या ढक्कन खुलने, सिमित-क्षेत्र के आस-पास होने वाली किसी भी दुर्घटना से भी बचा जा सके।

निवारक उपाय

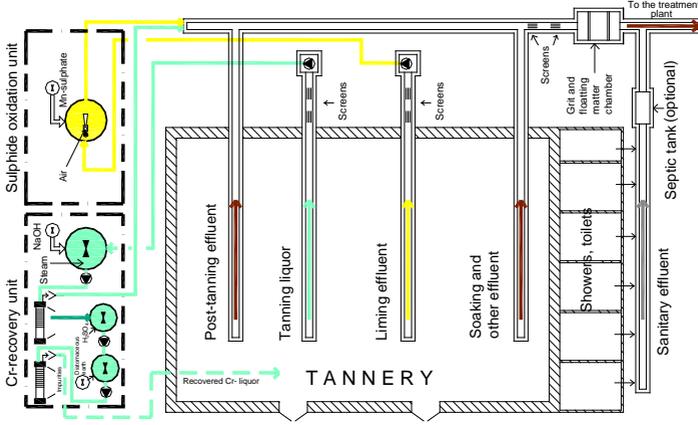
हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के हानिकारक प्रभावों से मुक्ति और जोखिम कम करने के उपाय:

- ✓ जोखिम वाले क्षेत्रों में हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के स्तर का पता लगाना और निगरानी करनी चाहिए।
- ✓ रसायनों का भंडारण करने की प्रथाओं की जाँच की जानी चाहिए अर्थात् सल्फाइड युक्त भंडारण सामग्री को (किसी भी प्रकार के आकस्मिक मिश्रण से बचने के लिए) अम्लीय पदार्थों से दूर रखना चाहिए।
- ✓ तरल-पदार्थ चाहे वे चूनायन युक्त और चूनायन रहित प्रक्रिया के हैं अथवा पिकलिंग और चर्मशोधन प्रक्रिया के हैं सभी तरल-पदार्थों को अलग-अलग रखना चाहिए।
- ✓ हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता को कमजोर करने के लिए जोखिम वाले क्षेत्रों को हर समय हवादार रखना चाहिए।
- ✓ क्रोम चर्मशोधन और पिकलिंग क्षेत्रों से सल्फेट युक्त धाराओं के निर्वहन को कम करना चाहिए।
- ✓ सभी जोखिम वाले क्षेत्रों को 'धूम्रपान निषेध क्षेत्र' होना चाहिए।

तरल पदार्थों का पृथक्करण

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस प्रायः सल्फाइड के मिश्रण में उच्च सांद्रता से विकसित किए गए चूनायुक्त जल/ अपशिष्ट जल (अम्लीय) और चर्मशोधन-प्रवाह (क्षारीय), विशेष रूप से जब वे गहरी नालियों और गड्ढों में हैं और उनकी सांद्रता अधिक है और उनमें से किसी प्रकार

की विशेष तीव्र गंध नहीं आ रही है तो यह आवश्यक है कि, यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए, क्षारीय और अम्लीय धाराओं की पृथक गहरी नालियाँ और पीएच का स्तर 9.5 के स्तर से कम नहीं होना चाहिए।



चित्र 1: चर्मशोधनालय की मुख्य नालियों का पृथक्करण

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस को उत्प्रेरक ऑक्सीकरण का प्रयोग करते हुए सामान्य रूप से समाप्त किया जा सकता है, जैसे कि उत्प्रेरक ऑक्सीकरण के रूप में मैंगनीज सल्फेट का प्रयोग करते हुए उसके टैंक में रसायन-प्रवाह के साथ मिश्रण होने से पहले या सामान्य मिश्रण-टैंक में पहुँचने से पूर्व ही, जिसका पीएच सामान्यतः 8.5 - 9 होता है, समाप्त किया जा सकता है।

यहाँ पर हाइड्रोजन सल्फाइड गैस (H_2S) के लक्षण के संबंध में यह दोहराना आवश्यक हो जाता है कि चर्मशोधनालयों में अधिकतम दुर्घटनाएं हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के कारण ही होती हैं जिनका

मुख्य कारण, विशेष रूप से गड्डों और नालियों के आस-पास, अपर्याप्त हवादार क्षेत्रों का अभाव होता है।

सुरक्षित कार्य प्रथाएं

खोजना और जाँच करना

प्रत्येक कार्मिक के साथ, यदि उपयुक्त हो तो, स्वतः जाँच किए जा सकने वाले उपकरण लगाए जाने चाहिए अथवा हाइड्रोजन सल्फाइड के स्तर का पता लगाने वाले व्यक्तिगत खोजी उपकरण प्रदान किए जाने चाहिए।

चर्मशोधनालय (चर्मशोधनालय या चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्र) के किसी भी टैंक, गड्ढे या इस तरह के असुरक्षित क्षेत्र में किसी कार्मिक को भेजने से पूर्व सदैव यह परीक्षण कर लेना चाहिए कि वहाँ पर हाइड्रोजन सल्फाइड गैस उपस्थित है या नहीं है। हाइड्रोजन सल्फाइड गैस को खोजने-जाँचने हेतु 3 प्रकार के प्राथमिक उपकरणों का प्रयोग किया जा सकता है:

1. निश्चित क्षेत्र पर संस्थापित खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (डिटेक्टर)।
2. वहनीय और व्यक्तिगत खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (पोर्टेबल-डिटेक्टर)।
3. लेड-एसीटेट सूचक-पत्र।

❖ निश्चित क्षेत्र पर संस्थापित खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (डिटेक्टर)।

इस कार्यक्षेत्र में रिसाव और प्रवाह होने पर, 'निश्चित क्षेत्र पर संस्थापित खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (डिटेक्टर)' लगे होने से, तुरंत प्रचालकों को इस उपकरण से खतरे की घंटी सुनाई देती है; और इस उपकरण को विशेष तरह से इस प्रकार व्यवस्थित किया गया है कि 10 से 15 पीपीएम की सांद्रता होते ही इस उपकरण से खतरे की घंटी बजने लगती है। 'निश्चित क्षेत्र पर संस्थापित खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (डिटेक्टर)' को उस क्षेत्र पर संस्थापित किया जाना चाहिए जहाँ पर हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के उत्पन्न/ रिसाव होने (चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्र, बीम हॉउस विभाग) के खतरे की संभावना अधिक हो सकती है। प्रत्येक 'निश्चित क्षेत्र पर संस्थापित खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (डिटेक्टर)' में एक या दो सेंसर लगाए जा सकते हैं। ये 'निश्चित क्षेत्र पर संस्थापित खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (डिटेक्टर)' खुले क्षेत्र में भी लगाए जा सकते हैं जिससे की कार्यक्षेत्र के वातावरण में हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की उपलब्धता होने पर निरंतर खोज-जाँच होती रहे।

❖ **वहनीय और व्यक्तिगत खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (पोर्टेबल डिटेक्टर)**

'वहनीय खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (पोर्टेबल डिटेक्टर)' हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता की तात्कालिक और परिशुद्ध उपलब्धता बताता है। 'वहनीय खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (पोर्टेबल डिटेक्टर)' सिमित-क्षेत्र और सामान्य कार्य-क्षेत्र हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता का स्तर, परीक्षण करते हुए, अधिक होते ही इसकी सूचना देता है। 'व्यक्तिगत खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (पर्सोनल डिटेक्टर)'

कार्मिक द्वारा पहने जाते हैं और हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता के 10 से 15 पीपीएम के स्तर पर पहुँचते ही खतरे की घंटी बजने लगती है। हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता के 10 पीपीएम के स्तर पर पहुँचते ही खतरे की घंटी बजने वाले व्यापक विविधता युक्त विश्वसनीय और अच्छी गुणवत्ता के 'खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (डिटेक्टर)' उद्योग-जगत के लिए उपलब्ध हैं।

- ⇒ विद्युत रासायनिक सेंसर का उपयोग करते हुए 'वहनीय खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (पोर्टेबल डिटेक्टर)' हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता की तात्कालिक और परिशुद्ध उपलब्धता बताने वाले। (TWA, STEL, अधिकतम एवं औसत रीडिंग के विकल्प सहित)।
- ⇒ रेंज: 0-500 या 1000 पीपीएम, 1 पीपीएम वृद्धि युक्त।
- ⇒ प्रचालन तापमान: कम से कम 0- 50 डिग्री सेल्सियस
- ⇒ प्रचालन आर्द्रता (गैर संघनक): <95%;
- ⇒ पूर्व स्थापित TWA और STEL (OSHA के अनुसार)
- ⇒ ऊँची श्रव्य आवाज़ अलार्म-घंटी
- ⇒ बैटरी संचालित
- ⇒ सहायक उपकरण: हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की सांद्रता किसी गड्ढे, टैंक, मैनहोल में मापन हेतु और सीमित-क्षेत्र एवं किसी भी क्षेत्र में लाने-ले जाने हेतु थैला सहित।



**चित्र 2: हाइड्रोजन सल्फाइड गैस को खोजने-जाँचने हेतु व्यक्तिगत उपकरण (डिटेक्टर)।
स्रोत: क्रोकॉन**

व्यक्तिगत सुरक्षा हेतु 'व्यक्तिगत खोजने-जाँचने हेतु उपकरण (पर्सोनल डिटेक्टर)' कॉम्पैक्ट तथा हल्का है और औद्योगिक वातावरण के लिए शक्तिशाली भी है। सरल प्रचालन, हाइड्रोजन सल्फाइड की सांद्रता के पीपीएम का प्रदर्शन, घंटी कि ऊँची श्रव्य आवाज़, दृश्य और कंपनयुक्त घंटी हाइड्रोजन सल्फाइड की सांद्रता अधिक होते ही सूचना देने की इसकी विशेषता हैं।

आकस्मिक निकास संबंधी उपाय

अनियंत्रित रिसाव पर किसी प्रकार की प्रतिक्रिया केवल पूर्व नियोजित प्रक्रियाओं का उपयोग करते हुए प्रशिक्षित कर्मियों द्वारा ही दी जानी चाहिए। उचित सुरक्षात्मक उपकरणों का प्रयोग किया जाना चाहिए। किसी प्रकार का रिसाव होने पर, प्रभावित क्षेत्र को साफ करना चाहिए, व्यक्तियों की रक्षा करनी चाहिए, और प्रशिक्षित

कर्मियों द्वारा प्रतिक्रिया की जानी चाहिए। पर्याप्त अग्नि सुरक्षा प्रदान की जानी चाहिए।

ज्ञात होने पर कि वहाँ पर हाइड्रोजन सल्फाइड गैस उपलब्ध है तो उसे तुरंत निष्क्रिय करने के लिए कदम उठाए जाने चाहिए:

- ⇒ हाइड्रोजन पेरोक्साइड छिड़कें या ऑइरन सल्फेट के साथ मिश्रण करें।
- ⇒ जो कार्यक्षेत्र भूतल में बनाए हुए हैं उन क्षेत्रों को हवादार रखिए। कभी भी शुद्ध ऑक्सीजन का उपयोग नहीं कीजिए क्योंकि यह हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के साथ दृढ़ता से प्रतिक्रिया कर सकती है।

! स्मरण रखिए !
हाइड्रोजन सल्फाइड गैस हवा से भारी होती है

यदि किसी गैस का पता नहीं चलता है, तो भी निम्नवत को सुनिश्चित कीजिए:

1. कार्मिक जब भी किसी जोखिम क्षेत्र में प्रवेश करते हैं तो यह ध्यान रखें कि वे निम्नवत पहने हुए हैं:
 - ⇒ जीवन सुरक्षा हेतु प्रणाली युक्त साज-सज्जा कवच(हार्नेस) ।
 - ⇒ दस्ताने, जूते, चश्मे
 - ⇒ श्वास लेने का उपकरण हर समय साथ में रखिए।

2. अन्य कार्मिक को, जोखिम क्षेत्र के बाहर किसी कार्मिक की, सदैव जीवन सुरक्षा कवच की लाइन के छोर को ढीले से पकड़े हुए रहना चाहिए।
3. दोनों और के कार्मिक किसी भी आपातकालीन स्थिति में एक दूसरे के साथ स्पष्ट रूप से संवाद स्थापित करने में सक्षम होने चाहिए।

सूचना और प्रशिक्षण

- ⇒ सभी कार्मिकों को, विशेषतः आकस्मिक कार्मिक जो नियमित नहीं हैं, सतर्कता के तौर पर उपाय और सुरक्षा प्रथाओं के बारे में सूचित और प्रशिक्षित कीजिए।
- ⇒ सभी कार्मिकों को, हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के विषय में पता चलने पर, आपातकालीन प्रक्रियाओं के बारे में सूचित और प्रशिक्षित कीजिए।
- ⇒ जोखिम क्षेत्रों में गैस की विषाक्तता संबंधित चेतावनी के संकेत लगाइए।

अधीक्षण और अनुदेश

- ⇒ प्रचालन/ वाहन और संग्रह प्रणाली के रखरखाव का कार्य करते समय सभी कार्मिकों को हर समय एक अनुभवी व्यक्ति के अधीक्षण के अंतर्गत कार्य करवाइए।
- ⇒ यह सुनिश्चित करें कि सभी कार्मिकों को प्रदान किए गए सुरक्षात्मक उपकरणों का उपयोग वे कर रहे हैं।

स्मरण रखिए!

घटिया प्रबंधकीय और पर्यवेक्षी प्रथाओं के प्रदर्शन का परिणाम घटिया कार्य प्रथाएं होती हैं।

आपातकालीन और प्राथमिक उपचार के उपाय**स्मरण रखिए !**

**समय सबसे अधिक महत्वपूर्ण होता है :
हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की विषाक्तता से
कार्मिकों को बचाने में ;
हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के श्वसन प्रणाली के माध्यम से
मानव शरीर में प्रवेश करने में; क्योंकि
ऊतक विषाक्तता (टिशू टॉक्सिक) उत्पन्न होने से एवं
श्वसन प्रणाली की विफलता से
मानव मस्तिष्क की कार्य प्रणाली बाधित हो जाती है।**

मंद गति से – शीघ्रता से कार्य कीजिए!

यदि हाइड्रोजन सल्फाइड गैस का रिसाव हो रहा है तो, शांत रहते हुए, व्यवस्थित पद्धति से शीघ्रता से कार्य कीजिए।

1. आप स्वयं को सुरक्षित रखिए – उचित सुरक्षा उपकरणों का उपयोग करना मत भूलिए (जीवन सुरक्षा साज-सज्जा (हार्नेस) के सामान सहित, श्वसन उपकरण, दस्ताने, जूते)
2. पीड़ित व्यक्ति को दुर्घटनाग्रस्त क्षेत्र से तुरंत हटा दीजिए।
3. निम्नवत को देखिए:

- ⇒ क्या श्वास और नाडी-कार्य प्रणाली विफल तो नहीं हो रही है?
 - ⇒ क्या विषाक्तता का स्तर अधिक है या कम है?
 - ⇒ क्या रक्तस्राव अधिक तीव्र गति से हो रहा है?
 - ⇒ क्या पीड़ित व्यक्ति को सदमा साधारण पहुँचा है या सदमे के कारण स्थिति गंभीर है?
4. पीड़ित व्यक्ति को यदि श्वास नहीं आ रहा है तो कृत्रिम श्वास देना आरम्भ कीजिए, यह प्रक्रिया तुरंत ही आरम्भ कर देनी चाहिए क्योंकि प्रत्येक सेकिंड सहायक होता है।
 5. पीड़ित व्यक्ति, यदि बेहोश है, मुंह नीचे की ओर करके, दूसरी ओर, लिटाइए।
 6. पीड़ित व्यक्ति का यदि रक्तस्राव हो रहा है तो दबाव बिंदु को जोर से दबाइए और रक्तस्राव के क्षेत्र को जोर से दबाते हुए वहाँ पर पट्टी बाँधि।
 7. पीड़ित व्यक्ति को यदि सदमा पहुँचा है तो उसका उपचार कीजिए। उसे एक तरफ लिटाइए और उसे गर्माइश देने के लिए उस पर कम्बल उड़ा दीजिए।
 8. पीड़ित व्यक्ति को निकटतम डॉक्टर या अस्पताल में ले जाने के लिए वाहन की व्यवस्था कीजिए और उसके रिश्तेदारों को सूचित कीजिए।
 9. पीड़ित व्यक्ति को निकटतम डॉक्टर या अस्पताल ले जाने के पश्चात उपचार करने वाले डॉक्टर को पीड़ित व्यक्ति के साथ हुई दुर्घटना की पूर्ण स्थिति और उसे प्रदान की गई प्रथम चिकित्सा उपचार के उपायों आदि के विषय में पूर्ण जानकारी दीजिए।

कभी नहीं !

- ! ➤ यदि कार्मिक बेहोश है, तो उसे किसी भी प्रकार का पेय या खाद्य-पदार्थ मत दीजिए! !
- यदि कार्मिक बेहोश है, तो उसे कभी भी उल्टी हेतु प्रेरित मत कीजिए !

सदैव तैयार रहिए !

- आपातकालीन योजनाओं की नियमित रूप से समीक्षा कीजिए।
- सभी कार्मिकों को आपातकालीन प्रक्रियाओं, बचाव कार्य और प्राथमिक चिकित्सा उपचार सहायता पद्धति में प्रशिक्षित कीजिए।
- छिद्ररहित श्वास उपकरण, सुरक्षा साज-सज्जा (हार्नेस) सहित जीवन सुरक्षा प्रणाली उपकरण और प्राथमिक चिकित्सा उपचार-सामग्री का थैला (किट) सदैव तैयार रखिए।

कैसे ज्ञात करें कि हाइड्रोजन सल्फाइड विषाक्त युक्त है?

- दुर्घटना क्षेत्र पर सड़े हुए अंडे की दुर्गंध आ रही है।
- पीड़ित व्यक्ति की जेब में पड़े हुए सिक्कों पर गहरे रंग के धब्बे पड़ने अर्थात् रंग गहरा मलिन हो जाने से हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की उपस्थिति की पुष्टि की जा सकती है।

युक्तियाँ

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की विषाक्तता के स्तर के शीघ्रताशीघ्र निदान हेतु निम्नलिखित जांच कीजिए:

विषाक्तता का स्तर साधारण है

- ⇒ आंखों में विकट समस्या
- ⇒ कंजाक्तिव में लालिमा। दृष्टि का धुंधलापन
- ⇒ आंखों की पलकों में सूजन
- ⇒ आंखों की कॉर्निया की सतह पर पुटिका गठन
- ⇒ बेहोशी और ऐंठन

विषाक्तता का स्तर असाधारण / गंभीर है

- ⇒ त्वचा पर काले धब्बे, त्वचा का रंग गहरा मलिन
- ⇒ नीली परतदार नीलिमा

लंबी अवधि तक हाइड्रोजन सल्फाइड गैस का प्रभाव होने पर विषाक्तता के निम्नवत लक्षण हैं:

- ⇒ सिरदर्द
- ⇒ चक्कर आना
- ⇒ शुष्क मुँह होना
- ⇒ पेट दर्द होना
- ⇒ सामान्य कमजोरी
- ⇒ भटकाव अर्थात् क्षेत्र भ्रान्ति होना
- ⇒ उच्च रक्त दबाव

कैसे तैयार रहें ?

प्रत्येक प्रचालन के लिए उचित प्रशिक्षण और उपकरणों का त्वरित एवं सुरक्षित उपयोग हेतु, किसी भी सीमित क्षेत्र जहाँ पर जोखिम की संभावना अधिक है, वहाँ पर रखा जाना आवश्यक है।

- ⇒ आपात उपकरण, आपातकालीन प्रयोजनों के लिए, सुरक्षा उपकरण रखने हेतु विशेष रूप से चिह्नित स्थानों में सदैव तैयार रखिए *(उपकरण और विशिष्टताओं की सूची हेतु अनुलग्नक देखिए)*।
- ⇒ सभी सुरक्षा उपकरण स्वच्छ और उचित कार्यशील स्थिति में रखिए।
- ⇒ आप स्वयं ही प्राथमिक चिकित्सा उपचार प्रदान करने वाले व्यक्ति को सूचित कीजिए कि यदि हाइड्रोजन सल्फाइड गैस विषाक्त होती है तो उसे किस प्रकार के आवश्यक उपाय करने चाहिए।
- ⇒ चर्मशोधनालय और चर्मशोधन-प्रवाह उपचार संयंत्र में दुर्घटना होने के सभी संभावित जोखिम क्षेत्रों में विशेषतः टैंक, गड्डों, मैनहोल से कार्मिकों के बचाव करने की प्रक्रिया का अभ्यास करवाइए।
- ⇒ फायर ब्रिगेड और अस्पताल के संपर्क नंबर प्रमुखता से प्रदर्शित कीजिए।
- ⇒ कार्मिकों को आपात स्थिति में तत्काल सहायता के लिए आश्वस्त करने हेतु, पहले ही, फायर ब्रिगेड के साथ संबंध स्थापित कीजिए।
- ⇒ कार्मिकों को आपात स्थिति में तत्काल सहायता प्रदान करने हेतु, पहले ही, अपनी कंपनी के डॉक्टर और समीप के अस्पताल

के साथ संबंध स्थापित कीजिए, जिससे कि आपात स्थिति के समय में वे अपनी तैयारियों के विषय में आश्वस्त रहें।



श्वास – प्रश्वास संबंधी संरक्षण

स्वतः श्वास लेने हेतु उपकरण (एससीबीए)

“स्वतः श्वास लेने वाला उपकरण” एससीबीए के नाम से भी जाना जाता है। “स्वतः श्वास” शब्द का तात्पर्य है कि इस उपकरण में किसी दूरस्थ क्षेत्र से वायु आपूर्ति की आवश्यकता नहीं है। एससीबीए उपकरण किसी भी बाहरी प्रदूषण या रसायन से पृथक एक सूक्ष्म वातावरण प्रदान करता है। एससीबीए जीवन और स्वास्थ्य (IDLH) क्षेत्रों के लिए अचानक उत्पन्न हुए खतरे के समय तत्काल बचाव कार्य के लिए उपयुक्त उपकरण है।

प्रत्येक “स्वतः श्वास लेने वाले उपकरण” एससीबीए में तीन मुख्य घटक होते हैं:

- ⇒ उच्च दबावयुक्त सिलेंडर
- ⇒ दबाव को नियंत्रित करने के लिए नियामक (रेगुलेटर)
- ⇒ श्वास लेने हेतु इकाई (मुखपर लगाने वाला उपकरण और मुखोटा) एक लाने-ले जाने वाले फ्रेम के साथ जुड़े हुए होते हैं।



चित्र 3: एससीबीए

एससीबीए पहनने वाला व्यक्ति एक सुसज्जित टैंक से मुखौटे के माध्यम से शुद्ध ताजी हवा ग्रहण करता है जो कि उसे उचित वातावरण प्रदान करता है। उच्च दबावयुक्त हवा की टंकी प्रायः एक

घंटे के लिए पर्याप्त हवा प्रदान करती है, और अब इस उपकरण का एक बड़ा संस्करण भी उपलब्ध है जो अधिक समय तक ताजी हवा की आपूर्ति उपलब्ध करवाएगा। इस सुविधा की आवश्यकता उन परिस्थितियों में होती है जहां शुद्ध ताजी हवा की आपूर्ति उपलब्ध नहीं है और जहां प्रचालक/ कार्मिक को जीवित रहने के लिए सुरक्षित शुद्ध हवा की आपूर्ति/ उपब्धता अति आवश्यक है।

यह जाँच अवश्य कर लीजिए कि एससीबीए उपकरण के सिलिंडर को पुनः भरने हेतु स्टेशन आपके समीप उपलब्ध है!

श्वास लेने हेतु वायु पाइप-लाइन आपूर्ति उपकरण प्रणाली

श्वास लेने हेतु वायु पाइप-लाइन आपूर्ति उपकरण प्रणाली की ट्रॉली का उपयोग वास्तव में, किसी भी स्थिति में, श्वास लेने हेतु एक सुरक्षित और सिद्ध समाधान है।

श्वास लेने हेतु वायु पाइप-लाइन आपूर्ति यंत्र प्रणाली की ट्रॉली के एक संपीडित हवा सिलेंडर से एक या दो व्यक्तियों के लिए डेढ़ घंटे और एक व्यक्ति के लिए तीन घंटे तक वायु की आपूर्ति की जा सकती है।



चित्र 4: वायु पाइप-लाइन आपूर्ति

⇒ हस्तचालित (मैन्युअल) या विद्युत-मोटर से संचालित केन्द्रापसारक धौंकनी (सेंट्रीफ्यूगल ब्लोअर)

तार-एम्बेडेड रबड़ से बनी श्वास लेने हेतु वायु की नली (नली की लंबाई, प्रत्येक चेहरे के नकाब हेतु, कम से कम 15 मीटर) जिसमें एडजेस्टेबल कपलिंग लेगे हुए होते हैं।

- ⇒ एक या दो मुखौटों के साथ देखने की सुविधायुक्त श्वास लेने और छोड़ने हेतु वाल्व युक्त, दोहरे सील किए हुए फ्रेम, बोलने की सुविधा हेतु डायफ्रॉम, नालीदार ट्यूब युक्त स्वयं लगा सकने वाला चेहरे का मास्का।
- ⇒ सुरक्षा बेल्ट कई गुना लंबी (हार्नेस) बेल्ट के साथ।

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण

- कोहनी की लंबाई जितने दस्ताने (पीवीसी)।
- मैनहोल, गड्डों और टैंकों में रखरखाव कार्य के लिए पीवीसी से बना हुआ सूट या इसी प्रकार की सामग्री से बना हुआ पूर्ण शरीर हेतु सूट।
- पूर्ण शरीर हेतु, हल्के वजन, धुलाई किए जा सकने वाले कैनवास से बने, कंधे, कमर और टाँगो तक बाँधने हेतु पट्टियों सहित।

जीवन सुरक्षा हेतु उपकरण

जीवन सुरक्षा के संदर्भ में उपकरणों का चयन करते समय सीमित क्षेत्र में प्रवेश, निकास और बचाव करने हेतु, तीन मुख्य घटक हैं:

- ⇒ जीवन सुरक्षा-लंगर गाह (एंकरेज़)
- ⇒ शरीर की पूर्ण सहायता
- ⇒ संबंधक (कनेक्टर)।



चित्र 5: तिपाई; चरखी (विंच) पूर्ण शरीर हेतु सुरक्षा-कवच

सीमित क्षेत्र में ऊर्ध्वाधर (वर्टिकल) प्रविष्टि की यदि आवश्यकता है, और वहाँ एक सुसंस्थापित सीढ़ी नहीं है तो वहाँ पर हस्त-क्रेन या एक तिपाई का होना अति आवश्यक है। एक तिपाई मैनहोल आदि में प्रविष्टि होने हेतु, विशेष कार्य के अवसर हेतु, इसकी सिफारिश की जाती है। कार्मिक द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर एक तिपाई सुगमता से लाकर स्थापित की जा सकती है। लेकिन तिपाई की अपनी एक सीमा है, इसे केवल उसके खुलने के आकार के अनुसार ही उपयोग में लाया जा सकता है।

किसी भी प्रचालन कार्य के समय त्वरित जीवन सुरक्षा प्रदर्शन हेतु उचित उपकरण और सीमित क्षेत्र संबंधी प्रविष्टि अवश्य होनी चाहिए। प्रायः सबसे सुरक्षित और सबसे प्रभावी सुरक्षा प्रणालियों में आत्म जीवन सुरक्षा प्रणाली प्रभावकारी होती है। जीवन सुरक्षा उपकरण और सीमित क्षेत्र संबंधी प्रविष्टि प्रदर्शन हेतु उचित स्थान का होना आवश्यक है। ये जीवन सुरक्षा संबंधी प्रविष्टियाँ जिस क्षेत्र पर हों वहाँ पर जीवन सुरक्षा उपकरण आदि सभी सामग्री उपलब्ध होनी चाहिए: यहाँ पर एक प्रवेश-परिचर द्वारा ही प्रवेश अनुमति-पत्र, जीवन सुरक्षा उपकरण यदि आवश्यक हो तो, दिया जाना चाहिए।

प्रथम प्राथमिक उपचार चिकित्सा किट

न्यूनतम आवश्यक सामग्री:

- ⇒ एंटीसेप्टिक लोशन, पाउडर या क्रीम
- ⇒ जीवाणुरहित मरहम-पट्टी धूलरोधक पैकेट में
- ⇒ आसंजक प्लास्टर टेप
- ⇒ त्रिकोणीय पट्टी
- ⇒ कैंची
- ⇒ सूजन चिकित्सा-उपचार क्रीम (बम क्रीम)

⇒ पुनर्जीवन पंप या एमिअल-नाइट्रेट कैप्सूल (गैस विषाक्तता होने पर उपयोग हेतु)

रोकथाम त्रासदी

सीमित क्षेत्र में जीवन सुरक्षा प्रशिक्षण और उपकरणों की आवश्यकता के प्रदर्शन से अच्छा कोई अन्य उदाहरण नहीं हो सकता है। एक चर्मशोधन प्रवाह-उपचार संयंत्र में कार्मिक, एक मैनहोल के तल पर एक दोषपूर्ण पंप ठीक करने का प्रयास कर रहे थे वहाँ पर एक कार्मिक को हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के धुएं का प्रभाव हुआ; दूसरा कार्मिक उसे जीवन सुरक्षा प्रदान करने के उद्देश्य से उसके पास नीचे गया उसे भी हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के धुएं का प्रभाव हुआ; एक अन्य कार्मिक उसी उद्देश्य से उनके पास गया और इसी प्रकार चौथा कार्मिक भी उनके पास उन्हें जीवन सुरक्षा प्रदान करने के उद्देश्य से गया परंतु चारों कार्मिकों का दुखद अंत हुआ सबकी एक दूसरे को बचाने के प्रयास में मृत्यु हो गई।

उपर्युक्त प्रकार की मृत्यु रोकी जा सकती हैं। यदि कर्मिकों के द्वारा हाइड्रोजन सल्फाइड गैस का पता लगाने वाले उपकरणों का प्रयोग किया गया होता और उन्होंने जीवन सुरक्षा बचाव क्षमता वाले उपकरण (हार्नेस) जो की एक चरखी के साथ जुड़े होते या उन्होंने स्व-खींच लेने वाले जीवन सुरक्षा उपकरण पहने हुए होते तो अवश्य ही पूर्व चेतावनी घंटी अलार्म के माध्यम से प्रवेश-परिचर और अन्य कार्मिकों को सूचना मिल जाती और सभी पर्याप्त समय रहते सतर्क हो जाते तथा प्रवेश करने से पूर्व आवश्यक जीवन सुरक्षा उपकरणों का उपयोग करते हुए कार्य करते और यह दुर्घटना टल सकती थी।

संभावित खतरनाक क्षेत्रों की पहचान करना और एक लिखित कार्यक्रम के रूप में प्रदर्शित करना, दुर्घटनाओं और त्रासदी को रोकने के लिए एक न्यूनतम आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, सिमित क्षेत्र में उचित उपकरणों का चयन और प्रशिक्षण, प्रवेश करने बाहर निकले का अभ्यास करना और बचाव प्रक्रिया कार्मिकों को सुरक्षित रखने के लिए आवश्यक है।

कभी भी

जिस क्षेत्र में हाइड्रोजन सल्फाइड गैस की विषाक्तता है;

!

उस क्षेत्र में बिना उचित श्वसन प्रणाली उपकरण और

बिना प्रशिक्षित व्यक्तियों के कार्मिकों को प्राथमिक

चिकित्सा उपचार सहायता और जीवन सुरक्षा बचाव कार्य

नहीं करने चाहिए!

!

हाइड्रोजन सल्फाइड गैस प्रथम दृष्टि में – एक परिचय !

महत्वपूर्ण आँकड़े	
रासायनिक नाम सूत्र	हाइड्रोजन सल्फाइड गैस H ₂ S
भौतिक अवस्था	रंगहीन गैस, कम सांद्रता में सड़े हुए अंडे की विशेष गंध।
भौतिक खतरा	हाइड्रोजन सल्फाइड गैस हवा से भारी होती है और जमीन के साथ-साथ चल सकती है दूर तक प्रज्वलन संभव है।

महत्वपूर्ण आँकड़े	
रासायनिक खतरा	ताप अवस्था में भयानक ज्वलंत या विस्फोटक हो सकती है। यह गैस सल्फर डाइऑक्साइड सहित अन्य विषाक्त गैस के उत्पादन के जलने पर समाप्त होती है। ऑक्सीडेंट्स के साथ शक्तिशाली प्रतिक्रिया करती है जिसके कारण खतरनाक आग जलने और विस्फोट हो सकते हैं। कई धातुओं और कुछ प्लास्टिक पर अधिक प्रभावशाली होती है।
जोखिम मार्ग/ क्षेत्र	श्वास लेते समय इसके पदार्थ शरीर में अवशोषित हो सकते हैं।
श्वास लेना जोखिम	खतरनाक गैस की सांद्रता रोकथाम नहीं होने से हवा में अतिशीघ्र पहुँच जाएगी।
व्यावसायिक जोखिम की सीमा	10 पीपीएम आठ घंटे से अधिक (TWA के रूप में) 15 पीपीएम 15 मिनट से अधिक (STEL के रूप में)
कम अवधि में जोखिम के प्रभाव	हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के कारण आंखों में जलन और श्वसन प्रक्रिया में परेशानी होती है। गैस के श्वास लेने से फेफड़ों में सूजन हो जाती है और यह शरीर की केंद्रीय तंत्रिका प्रणाली को प्रभावित कर सकती है। गैस के अधिक समय तक प्रभावित होने के कारण कार्मिक कोमा में जा सकता है या उसकी मृत्यु हो सकती है। कुछ प्रभावों में देरी हो सकती है (कृपया नोट देखिए)

महत्वपूर्ण आँकड़े	
भौतिक गुण	<p>उबलने की सीमा: - 60 डिग्री सेल्सियस</p> <p>पिघलने की सीमा: - 85 डिग्री सेल्सियस</p> <p>सापेक्ष वाष्प घनत्व (वायु = 1): 1.19</p> <p>मुख्य बिंदु: ज्वलनशील गैस</p> <p>स्वयं ज्वलन की तापमान सीमा: 260 डिग्री सेल्सियस</p> <p>विस्फोट की सीमा (हवा में प्रतिशतता): 4.3-46%</p>
पर्यावरण आंकड़े	<p>पदार्थ जल-जीवों के लिए बहुत विषैला होता है।</p>

स्वतरा	लक्षण	रोकथाम / प्राथमिक चिकित्सा
आग	अत्यधिक ज्वलनशील	खुली आग की लौ से बचें।
विस्फोट	गैस / हवा के मिश्रण विस्फोटक हैं	विस्फोट रोधक वस्तुओं, विद्युत, आकाशीय बिजली रोधक उपकरणों का उपयोग कीजिए।
श्वास लेना	खांसी, चक्कर आना, सिर दर्द, गले में खराश, फेफड़ों में सूजन, बेहोशी	हवादार क्षेत्र, स्थानीय निकास या श्वास संरक्षण लेने; शुद्ध ताजी हवा; आराम; कृत्रिम श्वसन; चिकित्सा उपचार।
आँखें	लालिमा, दर्द	सुरक्षा चश्मे, या आंखों की जलन से सुरक्षा, श्वास लेने में सुरक्षा।
अंतर्ग्रहण		कार्य के समय न खाएँ, न पीएँ, न ही धूम्रपान करें।

ध्यान दें:

- ⇒ मादक पेय पदार्थों का उपयोग हानिकारक प्रभाव को बढ़ाता है।
- ⇒ प्रायः फेफड़ों में सूजन के लक्षण तब तक प्रकट नहीं होते हैं जब तक कुछ घंटे बीत न चुके हों या किसी प्रकार का बाह्य भौतिक प्रयास ना किया गया हो। इसलिए आराम, चिकित्सा और देखभाल आवश्यक हैं।
- ⇒ विशिष्ट उपचार की आवश्यकता है, यदि किसी पदार्थ के कारण विषाक्तता हुई है, विशिष्ट एवं उपयुक्त का अर्थ है कि इस दिशा में आवश्यक निर्देश साधन सहित उपलब्ध होने चाहिए।
- ⇒ गंध को सूघने की क्षमता में पदार्थ अवरोधक हो जाता है।
- ⇒ गंध जब सीमा से अधिक हो जाती है तो गंध-चेतावनी अपर्याप्त हो जाती है।

