

HOJA DE SEGURIDAD XIX SULFURO DE HIDROGENO

FORMULA: H₂S

COMPOSICION: H: 5.92 % y S: 94.09 %

PESO MOLECULAR: 34.08 g/mol

GENERALIDADES:

El sulfuro de hidrógeno es un gas incoloro, inflamable, con olor a huevo podrido, de sabor dulce y perceptible a concentraciones de 0.002 mg/l. Sin embargo, en concentraciones mayores de 500 ppm afecta la capacidad de percepción del nervio olfativo y con ello, impide su detección a través de este sentido, haciéndolo más peligroso. Se encuentra en los gases provenientes de volcanes, manantiales sulfurosos y agua estancada.

Este gas es mas denso que el aire y arde en él con flama azul pálida. Los cilindros y tanques sometidos a fuego pueden romperse violentamente y salir como cohetes, si cede la válvula.

Es soluble en agua, sin embargo estas disoluciones no son estables pues absorben oxígeno, con lo que se forma azufre elemental y las disoluciones se enturbian. Esto puede prevenirse con el uso de disoluciones 50/50 (V/V) de glicerol y agua, retardándose, de esta manera, la formación de azufre.

Es muy tóxico por lo que una exposición prolongada a este gas puede generar efectos adversos a la salud. Es considerado tan tóxico como el HCN, sin embargo su olor tan desagradable permite que sea percibido a muy bajas concentraciones.

El sulfuro de hidrógeno anhidro es poco corrosivo de acero al carbón, aluminio, Inconel, Stellite y aceros inoxidable 304 y 316. Sin embargo los aceros duros si están altamente tensionados, se vuelven frágiles por la acción de este producto, lo cual puede evitarse con cubiertas, por ejemplo de teflon. Por otra parte, a temperaturas elevadas puede producirse sulfuración de metales, lo cual, en algunos casos, puede ser una pequeña ayuda contra ataques posteriores (pavonado).

El producto húmedo es muy corrosivo del acero al carbón y, si los aceros se encuentran muy tensionados, hay corrosión y ruptura. También corroe al cobre y latón.

Una parte del H₂S, recuperado como subproducto de algún proceso, se utiliza en la producción de azufre elemental por medio del proceso Claus o en la generación de ácido sulfúrico. También se usa en la fabricación de otros productos químicos como sulfuros inorgánicos (sulfuro y bisulfuro de sodio principalmente), utilizados en la industria de colorantes, hules, pesticidas, aditivos para plásticos, peletería y fármacos. También en síntesis orgánica tiene aplicación, pues se utiliza en la obtención de mercaptanos. En metalurgia, se utiliza para separar cobre y níquel y en la industria nuclear, se utiliza en la generación de agua pesada.

De manera natural, las bacterias lo producen al reducir sulfatos y descomponer proteínas.

Se produce al hacer reaccionar ácido sulfúrico con sulfuro de hierro (pirita) y al reaccionar metano, vapor de agua y azufre. Otro método de obtención a nivel industrial es mediante la reacción de hidrógeno y azufre en fase vapor, esta reacción se lleva a cabo a aproximadamente 500 °C en presencia de un catalizador como bauxita, aluminosilicato o molibdato de cobalto. A través de este método se obtiene sulfuro de hidrógeno de una buena pureza, adecuado para la producción de sulfuro o bisulfuro de sodio.

En el laboratorio puede obtenerse tratando sulfuro de hierro, sulfuro de cinc o hidrosulfuro de sodio con ácido clorhídrico o sulfúrico diluidos o bien, con sulfuro de calcio y cloruro de magnesio en agua.

Además se obtiene como subproducto de muchos procesos industriales como la hidrosulfuración de petróleo y una buena parte del producto comercial se obtiene a partir del gas natural.

NUMEROS DE IDENTIFICACION:

CAS: 7783-06-4

NIOSH:MX 1225000

NOAA: 3625

RTECS: MX1225000

UN: 1053

RCRA: U135

STCC: 4905410

HAZCHEM CODE: 2WE

NFPA: Salud: 3 Reactividad: 0 Fuego: 4
NOM 114: Salud: 2 Ractividad: 0 Fuego: 4

El producto está incluido en: CERCLA y EHS
MARCAJE: GAS INFLAMABLE Y VENENOSO

SINONIMOS:

MONOSULFURO DE DIHIDROGENO

SULFURO DE DIHIDROGENO

SULFURO DE HIDROGENO

DIHIDRURO DE AZUFRE

HIDRURO DE AZUFRE

Otros idiomas:

ACIDE SULFHYDRIQUE (FRANCES)

HYDROGENE SULFURE (FRANCES)

IDROGENO SOLFORATO (ITALIANO)

SCHWEFELWASSERSTOFF (ALEMAN)

SIARKOWODOR (POLACO)

ZWAVELWATERSTOF (HOLANDES)

En inglés:

HYDROSULFURIC ACID

DIHYDROGEN MONOSULFIDE

DIHYDROGEN SULFIDE

HYDROGEN SULFIDE

STINK DAMP

SULFUR DIHYDRIDE

SULFUR HYDRIDE

SULFURATED HYDROGEN

PROPIEDADES FISICAS Y TERMODINAMICAS:

Punto de fusión: -85.49 °C

Punto de ebullición: -60.33 °C

Densidad: 1.5392 g/l (0°C y 760 mm de Hg), 0.993 g/cm³ (-60 °C)

Densidad de vapor: 1.189

Presión de vapor (kPa): 102.7 (-60 °C), 256.6 (-40 °C), 546.6 (-20 °C), 1033 (0 °C), 1780 (20 °C) 2859 (40 °C) y 4347 (60 °C).

Temperatura de autoignición en el aire: 260 °C.

Límites de explosividad (% en aire a 20 °C): 4.3-46

Solubilidad : Un gramo de sulfuro de hidrógeno se disuelve en 1.87 ml de agua (a 10 °C), 242 ml (a 20 °C), 314 ml de agua (a 30 °C), en 94.3 ml de etanol absoluto (a 20 °C). O bien, en g/100 g de disolución: 0.71 (0 °C), 0.53 (10 °C), 0.398 (20 °C).

También es soluble en metanol, acetona, carbonato de propileno, sulfolano, algunos glicoles, éteres de glicoles, N-metil-pirrolidina (disuelve 49 ml/g a 20 °C a presión atmosférica) y éter etílico. Su solubilidad en disolventes no polares es menor, Por ejemplo: 8.9 ml/g en hexano y 16.6 ml/g en benceno.

En general es muy soluble en alcanolaminas debido a la formación de sales, las cuales se disocian al calentarse.

Es un mal disolvente de sales iónicas como NaCl, pero es buen disolvente de AlCl₃, ZnCl₂, FeCl₃, PCl₃, SiCl₄ y SO₂.

pH de una disolución acuosa fresca: 4.5

Presión de vapor (20 °C): 18.5 atm

ΔH fusión : 2.375 KJ/mol

ΔH vaporización: 18.67 KJ/mol

Temperatura crítica: 100.4 °C

Presión crítica: 9020 kPa

Densidad crítica: 0.3681g/cm³

ΔG° de formación: -33.6 KJ/mol

ΔH° de formación (25 °C): -20.6 KJ/mol

S° de formación (25 °C) 205.7 KJ/mol

C_p°: 34.2 J/molK

A baja temperatura y presión alta, el sulfuro de hidrógeno forma cristales hexahidratados.

PROPIEDADES QUIMICAS:

Los productos de descomposición por calor, son vapores tóxicos de óxidos de azufre.

Este producto es muy peligroso cuando se expone al calor, flama u oxidantes.

Reacciona explosivamente con etanol y 1,2-bis(2-azidoetoxi)etano; tricloruro de nitrógeno; fulminato de plata; oxígeno; pentafluoruro de bromo; trifluoruro de cloro; triyoduro y tricloruro de nitrógeno; difluoruro de oxígeno (a temperatura ambiente) y cloruro de fenildiazonio.

Una mezcla 1:2 de este producto con oxígeno, causa que el polvo de cobre entre en incandescencia y prenda la mezcla explosiva de gases.

Es incandescente en presencia de peróxido de bario, trióxido de cromo, óxido de cobre, dióxido de plomo, dióxido de manganeso, óxido de níquel, óxido de plata (I), peróxido de sodio, óxido de talio (III), fluor, hipoclorito de plomo, óxido de plomo (IV), bromato de mercurio (I), bromato de plata y al pasar por ductos de hierro oxidados. Lo mismo sucede al entrar en contacto, junto con aire, con óxido de bario, óxido de calcio u óxido de mercurio además, existe el riesgo de explosión.

Es incompatible, en general, con oxidantes, bases fuertes y metales.

NIVELES DE TOXICIDAD:

RQ: 100

TPQ: 500

IDLH: 300 ppm

LC₅₀ (inhalación en ratas): 444 ppm

LCLo (inhalación en humanos): 600 ppm/ 30 min y 800 ppm/ 5 h

LDLo (inhalación en humanos): 5700 microg/ Kg

México:

CPT: 14 mg/m³ (10 ppm)

CCT: 21 mg/m³ (15 ppm)

Reino Unido

Periodos largos: 14 mg/m³ (10 ppm)

Periodos cortos: 15 mg/m³ (21 ppm)

Alemania:

MAK: 15 mg/m³ (10 ppm)

Estados Unidos:

TLV TWA: 14 mg/m³ (10 ppm)

TLV STEL: 21 mg/m³ (15 ppm)

Francia:

VME: 7 mg/m³ (5 ppm)

VLE: 14 mg/m³ (10 ppm)

MANEJO:

Equipo de protección personal:

Al utilizar este gas es necesario utilizar bata, lentes de seguridad y guantes, en un área bien ventilada. Si las cantidades a trabajar son grandes, entonces debe utilizarse un equipo de respiración especial.

En casos de emergencia debe utilizarse, además, equipo que cubra totalmente el cuerpo de material químicamente resistente.

Para trasvasar peque as cantidades de disoluciones acuosas, debe usarse propipeta, NUNCA ASPIRAR CON LA BOCA.

RIESGOS:

Riesgos de fuego y explosión:

Este compuesto es más pesado que el aire, puede viajar distancias considerables hasta una fuente de ignición y la flama se retrotrae. Forma mezclas explosivas con aire en un intervalo grande de concentraciones.

Los cilindros y tanques sometidos al fuego pueden romperse violentamente y salir como cohetes, si la válvula cede. Arde en el aire con una flama azul pálido.

Riesgos a la salud:

Este producto es extremadamente tóxico y causa de una gran cantidad de muertes, no sólo en áreas de trabajo, sino también en áreas de acumulación natural como cisternas o drenajes.

Actúa directamente sobre el sistema nervioso central, provocando parálisis de centros respiratorios, debido a que se une a la methemoglobina de una forma similar a los cianuros.

Es a través del torrente sanguíneo que reacciona con algunas enzimas, lo que provoca inhibición de la respiración celular, parálisis pulmonar y la muerte.

Los primeros síntomas de intoxicación, de manera general, son: náusea, vómito, diarrea, irritación de la piel, lagrimeo, falta de olfato, fotofobia y visión nublada.

Los síntomas de una intoxicación aguda son: taquicardia(aumento de la velocidad cardiaca) o bradicardia (disminución de la velocidad cardiaca), hipotensión (presión sanguínea baja), cianosis, palpitations, arritmia cardiaca. Además, puede presentarse respiración corta y rápida, edema bronquial o pulmonar, depresión pulmonar y parálisis respiratoria. Los efectos neurológicos en estos casos son irritabilidad, vértigo, cansancio, confusión, delirio, amnesia, dolor de cabeza y

sudoración. Se presentan también calambres musculares, temblores, salivación excesiva, tos, convulsiones y coma.

La ingestión de alcohol incrementa los efectos tóxicos.

Inhalación: Si la exposición es a baja concentración por pocas horas, los síntomas son: dolor de cabeza, náusea, pérdida de peso y otros síntomas debidos a da os cerebrales. A concentraciones entre 50 y 500 ppm, el sulfuro de hidrógeno actua primero como irritante respiratorio. Una exposición prolongada a concentraciones mayores de 250 ppm, por ejemplo, causa edema pulmonar y neumonitis bronquial.

Por otra parte, si la concentración es mayor, entonces el da o al sistema nervioso es el principal problema. Así, una exposición a 500 ppm por 30 minutos causa dolor de cabeza, cansancio, excitación, diarrea e inconsciencia. Se ha informado, incluso, de casos de encefalopatías y polineuritis. El respirar sólo unos minutos en atmósferas con 1000 ppm de este producto, causa inconsciencia de la cual se puede recuperar rápidamente, si se atiende a tiempo, pero que puede ser mortal por parálisis respiratoria.

Contacto con ojos: se produce irritación de la conjuntiva, provocando fotofobia, queroconjuntivitis y vesiculación del epitelio de la córnea, aún a concentraciones de 20 ppm o más bajas, por algunas horas. Si la exposición es repetida, se presentan además de los síntomas mencionados, lagrimeo, dolor y visión nublada. Un envenenamiento crónico provoca hinchazón de la conjuntiva y los párpados.

La recuperación de estos problemas generalmente es completa, siempre que no se presenten otras infecciones secundarias.

Contacto con la piel: no hay información al respecto

Carcinogenicidad: no hay información al respecto.

Mutagenicidad: no hay información al respecto.

Peligros reproductivos: La exposición a este gas de ratas pre adas (de 6 a 20 días de gestación) a 100 ppm no produjo problemas maternas, embriotóxicos ni teratogénicos. Sin embargo, junto con disulfuro de carbono a 800 ppm se ha observado una disminución del peso fetal.

ACCIONES DE EMERGENCIA:

Primeros auxilios:

En casos agudos de intoxicación es necesario que el personal médico porte equipo de protección adecuado.

Inhalación: mover a la víctima a un lugar bien ventilado y evaluar los signos vitales. Si no hay pulso, proporcionar rehabilitación cardiopulmonar, si no respira dar respiración artificial. Si la víctima está consciente sentarlo y mantenerlo en reposo, ya que puede ocurrir congestión pulmonar, así como convulsiones.

Ojos: Lavarlos con agua tibia asegurándose de abrir bien los párpados, por lo menos durante 15 minutos.

Piel: Quitar la ropa contaminada y lavar el área expuesta con agua y jabón

EN TODOS LOS CASOS DE EXPOSICION, EL PACIENTE DEBE SER TRANSPORTADO AL HOSPITAL TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE.

Control de fuego:

Evacuar el área. El personal que combata el incendio debe mantenerse de frente al fuego y a favor del viento (viento en la espalda), en áreas altas y usar equipo de respiración y ropa de protección especiales. Utilizar agua en forma de rocío, neblina o espuma.

Parar la fuga de gas y usar agua para enfriar los recipientes expuestos al fuego. Si es posible, mover los recipientes que puedan quedar expuestos al fuego. Ventilar los espacios cerrados antes de entrar.

Fugas y derrames:

Mantener alejadas del área cualquier fuente de ignición. Evitar que el material llegue a drenajes o fuentes de agua. Usar agua en forma de rocío para bajar los vapores y almacenarla en lugares especiales pues esta disolución es tóxica y corrosiva.

Si el derrame es de disoluciones, contenerlo y absorberlo con productos comerciales hechos para ello, para posteriormente neutralizarlo con óxido o carbonato de calcio o bicarbonato de sodio.

Desechos:

El gas debe pasarse sobre una disolución de cloruro férrico, cuidando que esta disolución no sea succionada hacia el tanque, por lo que debe colocarse una trampa de seguridad entre esta disolución y el tanque.

Debe tenerse especial cuidado con los cilindros vacíos, pues pueden contener residuos peligrosos que sólo pueden ser tratados por los distribuidores.

ALMACENAMIENTO:

Los contenedores de este producto deben ser protegidos de da o físico, electricidad estática, luz directa del sol, alejados de fuentes de ignición, de ácido nítrico concentrado, oxidantes fuertes, otros cilindros presurizados y líquidos o gases corrosivos. La temperatura de almacenamiento de los cilindros no debe exceder los 52 °C y el área debe estar bien ventilada

REQUISITOS DE TRANSPORTE Y EMPAQUE:

Transportación terrestre:

Marcaje: 1053.Gas tóxico e inflamable.

Código HAZCHEM: 2WE

Transportación marítima:
carga.

Código IMDG: 2151

Clase: 2; 2.3

Marcaje: Gas venenoso e inflamable

Transportación aérea:

Código ICAO/IATA: 1053

Clase: 2

Prohibido su transporte en vuelos de pasajeros y