

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

Elaborada de acuerdo con los requerimientos establecidos por la NTC 4435 del Instituto Colombiano de Normas Técnicas

DIÓXIDO DE AZUFRE

1. PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre del producto : Dióxido de azufre

Familia química : Ácido inorgánico

Nombre químico : Dióxido de azufre

Fórmula : SO₂

Sinónimos: Anhídrido sulfuroso, anhídrido de ácido sulfuroso, óxido de azufre (IV) y dióxido de azufre.

Usos: La mayor cantidad de dióxido de azufre es utilizado para la producción de ácido sulfúrico. Es usado también como preservativo para la cerveza, el vino y la malta; como refrigerante en la industria del hielo; como agente reductor para el bronceado; como blanqueador en la industria de papel y como desinfectante; como desalcalinizador para temple superficial del vidrio.

Fabricante :

AGA Fano S.A.

Apartado Aéreo 3624

Carrera 68 # 11 - 51 Bogotá (Colombia)

www.aga.com.co

Tel. : (57) 1 - 4254550 (24 horas)

Fax : (57) 1 - 4146040 - 4254585

Información técnica :

Tel.:4254520 en Bogotá, 018000 919242 en el resto del país.

Horario : Lunes a viernes de 7 a.m. - 6 p.m., sábados 8 a.m. - 2 p.m.

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	% MOLAR	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Dióxido de azufre	>99.98%	7446-09-5	OSHA : TWA = 2 ppm, STEL = 5 ppm ACGIH : TWA = 2 ppm, STEL = 5 ppm NIOSH : IDLH = 100 ppm.

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Resumen de emergencia

Gas tóxico, de olor penetrante e incoloro con sabor suavemente ácido. Los riesgos para la salud son: irritación en el tracto respiratorio y lesiones por corrosión en la piel y en los ojos. El dióxido de azufre es dos veces más pesado que el aire. El gas reacciona con el agua o la humedad para generar el ácido sulfuroso, el cual también puede ser corrosivo para la piel y los ojos.

Efectos potenciales para la salud

Inhalación: Irritante y corrosivo para las membranas mucosas, especialmente en los tractos respiratorios superior e inferior. La exposición a bajas concentraciones ocasiona irritación en los ojos, nariz, garganta y pulmones. La irritación respiratoria se manifiesta por dolores en el pecho, respiración dolorosa y tos. La exposición por largos periodos de tiempo conlleva a una irritación más profunda del tracto respiratorio causando tos que puede ser violenta y dolorosa, induciendo

a la descarga de sangre u vómito con colapso eventual; otros síntomas incluyen dolor de cabeza, malestar general, ansiedad y respiración entrecortada. Altas concentraciones puede causar edema pulmonar.

Contacto con los ojos: El contacto con esta sustancia puede causar quemaduras químicas en la córnea, ulceraciones, distorsión temporal de la visión o, en casos extremos, puede resultar en ceguera.

Contacto con la piel: Irritante y corrosivo para la piel y todo tejido vivo. La exposición del tejido cutáneo al nivel tóxico de exposición causa quemaduras como las de un ácido en la piel y lesiones que resultan en cicatrices.

Efectos crónicos: Sobre-exposiciones prolongadas y repetidas pueden causar problemas respiratorios como bronquitis, tos seca, irritación y descarga nasal, alteración en los sentidos del gusto y el olfato, fatiga y en casos extremos, erosión dental.

Carcinogenicidad : El dióxido de azufre no está listado por la NTP, OSHA, o IARC

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Disponer de atención médica inmediata. Llevar la víctima a un área no contaminada para que inhale aire fresco, mantenerla caliente y en reposo. Si para la respiración, suministrar oxígeno suplementario o respiración artificial.

Contacto con los ojos: Lavar inmediatamente los ojos con abundante agua durante al menos 15 minutos. Obtener asistencia médica inmediatamente, preferiblemente de un oftalmólogo. Nunca introducir ungüentos o aceite dentro de los ojos sin prescripción médica. Si la víctima no puede tolerar la luz, proteger ligeramente los ojos con una venda.

Contacto con la piel: Remover la ropa contaminada lo más rápido posible. Lavar el área afectada con abundante agua. Obtener asistencia médica inmediatamente.

5. MEDIDAS CONTRA INCENDIO

Punto de inflamación : No aplica.

Temperatura de auto ignición : No aplica.

Limites de Inflamabilidad : No aplica.

(en aire por volumen, %)

Sensibilidad de explosión a un impacto mecánico: No aplica.

Sensibilidad de explosión a una descarga eléctrica: No aplica.

Riesgo general

Gas no inflamable. Cuando los cilindros se exponen a intenso calor o llamas pueden explotar violentamente.

Medios de extinción

Se pueden utilizar todos los medios de extinción conocidos. Polvo químico seco, CO₂, rocío de agua, niebla, etc.

Instrucciones en caso de incendios

Evacuar al personal de la zona de peligro. Si es posible, detener la fuga cerrando la válvula. Los cilindros expuestos al fuego deben ser enfriados rociándolos con agua desde un lugar seguro y retirarlos del área posteriormente. Se debe proporcionar ventilación para prevenir la acumulación del gas.

Si un camión que transporta cilindros se ve involucrado en un incendio, aislar un área de 100 a 200 metros a la redonda.

El equipo de protección personal requerido para la atención de la emergencia se encuentra reseñado en la sección 8.

6. MEDIDAS CONTRA ESCAPE/DERRAME ACCIDENTAL

En caso de escape evacuar a todo el personal de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento). Aislar un área de 25 a 50 metros a la redonda. Localizar y sellar la fuente de escape del gas. No tocar ni caminar sobre el material derramado. Si la fuga está en el cilindro, válvula o disco de ruptura, ponerse en contacto con AGA Fano S.A. Reducir el vapor con agua en neblina o pulverizada. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa. Ventilar el área. Lavar el área y la ropa contaminada con abundante agua.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de cilindros

Antes del uso: Mover los cilindros utilizando un carro porta cilindros o montacargas. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal. Evitar que se caigan o golpeen violentamente uno contra otro o con otras superficies. No se deben transportar en espacios cerrados como por ejemplo, el baúl de un automóvil, camioneta o van. Para descargarlos usar un rodillo de caucho.

Durante su uso: No calentar el cilindro para acelerar la descarga del producto. Usar una válvula de contención o anti retorno en la línea de descarga para prevenir un contraflujo peligroso al sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el cilindro a tuberías o sistemas de baja presión (<200 bar–3.000 psig). Jamás descargar el contenido del cilindro hacia las personas, equipos, fuentes de ignición, material incompatible o a la atmósfera.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del cilindro. Marcar los cilindros vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". Los cilindros deben ser devueltos al proveedor con el protector de válvula o la tapa. No deben reutilizarse cilindros que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego o a un arco eléctrico. En estos casos, notificar al proveedor para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de cilindros

Almacenar los cilindros en posición vertical. Separar los cilindros vacíos de los llenos. Para esto, usar el sistema de inventario "primero en llegar, primero en salir" con el fin de prevenir que los cilindros llenos sean almacenados por un largo período de tiempo.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada para evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Los cilindros deben ser almacenados en áreas secas, frescas y bien ventiladas lejos de áreas congestionadas o salidas de emergencia. El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos o daños mecánicos como cortes o abrasión sobre la superficie del cilindro. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 54° C (130° F) ni tampoco que entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO", "NO FUMAR" y con avisos donde se muestre el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un sistema extintor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles, etc.). Los cilindros no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico. Cuando los cilindros de gas se utilicen en conjunto con soldadura eléctrica no deben estar puestos a tierra ni tampoco se deben utilizar para conexiones a tierra; esto evita que el cilindro sea quemado por un arco eléctrico, afectando sus propiedades físicas o mecánicas.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería

Ventilación: Para la manipulación de este gas se debe proveer ventilación local para asegurarse que el dióxido de azufre no se acumule y alcance el límite de exposición.

Equipos de detección: Utilizar sistemas de detección de gases diseñados de acuerdo con las necesidades. Para mayor seguridad se sugiere seleccionar una escala que contemple valores superiores al TLV. Solicitar asesoría técnica al respecto en AGA Fano S.A.

Protección respiratoria

Usar protección respiratoria como equipo de respiración auto-contenido (SCBA) o máscaras con mangueras de aire o de presión directa cuando se presenten escapes de este gas o cualquier situación de emergencia. Los purificadores de aire no proveen suficiente protección.

Vestuario protector

Para el manejo de cilindros es recomendable usar guantes industriales de plástico o de hule, verificando que estos estén libres de aceite y grasa; gafas de seguridad; protector facial; overol resistente a productos químicos y botas con puntera de acero.

Otros

Regadera de seguridad y fuente lava ojos.

Equipo contra incendios

Se les recomienda a las personas que conforman el equipo de rescate que ingresen al área primero con traje encapsulado (equipo hazmat) clase A, para determinar la concentración de dióxido de azufre presente en el ambiente. Si la concentración está por debajo del TLV se puede ingresar al área y atender el incendio con aparato de respiración auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego (equipo para línea de fuego).

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Densidad del gas A 15° C (59° F) y 1 atm :	2.72 kg/m ³ (0.1698 lb/ft ³)
Densidad del líquido a 21.1° C (70° F) y 1 atm :	1379 kg/m ³ (86.09 lb/ft ³)
Temperatura de fusión:	-75.5° C (-103.9° F)
Temperatura de ebullición :	-10° C (-14.0° F)
pH:	No aplica
Gravedad especifica a 0° C (32° F) y 1 atm :	2.263
Peso molecular:	64.063
Solubilidad en agua vol/vol a 25° C (77° F) y 1 atm:	32.79
Grado de expansión:	No aplica.
Umbral de olor:	0,3-1 ppm (en el aire)
Volumen específico del gas a 21.1° C (70° F) y 1 atm:	0.374 m ³ /kg (5.99 ft ³ /lb)
Presión de vapor a 21.1° C (70° F):	237 kPa (34.4 psig)
Apariencia y color:	Dióxido de azufre es un gas incoloro de olor penetrante.

10. REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Estabilidad

El dióxido de azufre es un gas estable.

Incompatibilidad

La disolución del dióxido de azufre en agua es moderadamente ácida. Reacciona violentamente con amoníaco, acroleína, acetileno, metales alcalinos, cloro, óxido de etileno, aminas, butadieno. Reacciona con el agua o vapor de agua, originando peligro de corrosión. Ataca a muchos metales

incluyendo, aluminio, hierro, acero, cobre, níquel en presencia de agua. Incompatible con los halógenos.

Condiciones a evitar

Evitar que el gas entre en contacto con materiales incompatibles. Cilindros expuestos a temperaturas altas o llamas directas pueden romperse o estallar.

Reactividad

- a) Productos de descomposición : Ninguno
- b) Polimerización peligrosa : No ocurrirá.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Datos de toxicidad:

El dióxido de azufre en altas concentraciones es extremadamente destructivo para los tejidos de las vías respiratorias, los ojos y la piel; su olor y pronta acción irritante advierten su exposición tóxica. La inhalación puede tener consecuencias fatales como espasmos, inflamación y edema pulmonar en laringe y en bronquios y neumonitis química. La exposición de los ojos a altas concentraciones puede provocar una ulceración del tejido conjuntivo y córnea, así como la destrucción de los tejidos oculares. El contacto con la piel causa severas quemaduras. Se desconoce la existencia de una toxicidad sistemática del dióxido de azufre. El dióxido de azufre no está listado como un producto cancerígeno o potencialmente cancerígeno por IARC, NTP u OSHA.

Estudios en humanos conllevan a los siguientes resultados :

Concentración	Tiempo	Síntomas de exposición
25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Promedio anual	Creciente frecuencia de afecciones de las vías respiratorias profundas
225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Promedio anual	Creciente frecuencia de síntomas respiratorios; disminución de la función pulmonar en niños de 5 años
200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30 min. (max. diario)	Significativo incremento de casos de falso Krupp en niños
200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	Aumento de la mortalidad entre personas mayores
1.3 mg/m^3	40 min.	Estenosis de las vías respiratorias en asmáticos
53.3 mg/m^3	10-30 min.	Fuertes irritaciones muy desagradables
133.2 mg/m^3	60 min.	Intensa irritación de las mucosas, neumorragia y edema pulmonar, espasmo de glotis con riesgo de asfixia.

Capacidad irritante del material: El dióxido de azufre es irritante para los ojos y la piel.

Sensibilidad al material: No se conoce que este producto cause sensibilidad en humanos. Estudios realizados a los cerdos de Guinea que fueron expuestos a 4.3 ppm, 8 horas diarias por 5 días, desencadenó una reacción alérgica.

Efectos al sistema reproductivo

Mutagenicidad: Ningún efecto mutagénico ha sido descrito para dióxido de azufre en humanos.

Estudios clínicos en animales han demostrado que el dióxido de azufre en forma acuosa muestra resultados negativos en la prueba bacteriana como transformaciones morfológicas de las células sirias del embrión del hámster.

Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito para dióxido de azufre en humanos. Estudios en animales muestran leves efectos de embriotoxicidad. Un caso particular fue cuando conejas embarazadas fueron expuestas a 70 ppm durante 6-15 días del embarazo. Una toxicidad maternal leve fue observada en ratones y conejos.

Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico ha sido descrito para dióxido de carbono en humanos. Estudios clínicos en animales muestran leves efectos de fetotoxicidad, específicamente en los ratones expuestos a 32, 65, 125 o 250 ppm.

Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito para dióxido de azufre en humanos.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Agua

El dióxido de azufre ingresa a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos por deposición seca y húmeda. La solución acuosa reacciona como un ácido fuerte.

Aire

El SO₂ es higroscópico en la atmósfera y forma aerosoles de ácido sulfúrico y sulfuroso que luego forman parte de la lluvia ácida. La intensidad de formación de aerosoles y el período de permanencia de los aerosoles en la atmósfera dependen de las condiciones meteorológicas reinantes y de la cantidad de impurezas catalíticas presentes en el aire. El tiempo medio de permanencia en la atmósfera asciende a unos 3-5 días, de modo que la sustancia puede ser transportada a grandes distancias.

Suelo

Las inmisiones húmedas y secas provenientes de la atmósfera constituyen las fuentes más importantes de acumulación del azufre en el suelo. Las partículas secas consisten principalmente en (NH₄)₂SO₄, (NH₄)₃H(SO₄)₂, CaSO₄ y MgSO₄ con un pequeño porcentaje de compuestos de azufre orgánico.

El SO₂ y los productos de su transformación son los principales responsables de la acidificación de los suelos, especialmente cuando los sistemas de amortiguación del suelo no pueden neutralizar a los ácidos que ingresan por deposición directa o por transformación de los sulfatos sólidos. Los daños que se originan no dependen específicamente de la sustancia. Casi todas las reacciones en el suelo dependen del pH: la desorción de muchas sustancias que producen efectos adversos como el deslavado por percolación de los nutrientes, aumentan a medida que se va incrementando el grado de acidificación de los suelos.

El producto no está identificado como contaminante marino por el D.O.T

13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Regresar los cilindros vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final, de acuerdo con lo establecido por la normatividad ambiental.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Número de Naciones Unidas : UN 1079
Clase de peligro D.O.T : 2.3
Rotulo y etiqueta D.O.T : GAS TOXICO
Riego secundario D.O.T : 8 "CORROSIVO"



Se transporta en cilindros color ocre (Pintulux 61 Ref: CO-176), según lineamientos establecidos

al interior de la compañía.

Información especial de embarque: Los cilindros se deben transportar en una posición segura en un vehículo bien ventilado. El transporte de cilindros en automóviles o en vehículos cerrados presenta serios riesgos de seguridad y debe ser descartado.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la manipulación de este producto se deberá cumplir con los requerimientos establecidos por la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

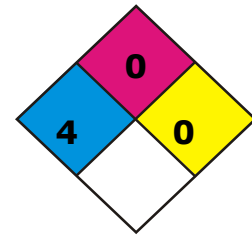
Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

16. INFORMACIÓN ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de cilindros se debe contar con la siguiente información de riesgos :

Código NFPA

Salud : 4 "Extremadamente peligroso"
Inflamabilidad : 0 "No arde"
Reactividad : 0 "Estable"
Salida de válvula : CGA 660



Recomendaciones de material

El dióxido de azufre no es corrosivo para el acero y otros metales comunes, excepto el zinc. La mayoría de los metales se corroen rápidamente en presencia de dióxido de azufre y humedad. El acero inoxidable tipo 316 puede ser usado para manejar dióxido de azufre húmedo.