

Ficha de Datos de Seguridad (SDS)

1,1-difluoroetano (R152a / HFC-152a)

N.º CAS: 75-37-6 N.º ONU: 1030 Fecha de emisión: Aug 29, 2026 Versión: 1.0

1 Identificación

1.1 Identificador del producto

Nombre químico	1,1-difluoroetano
Nombres comunes / sinónimos	R152a, HFC-152a, difluoroetano, Genetron 152a, Dymel 152a
Número CAS	75-37-6
Número ONU	1030 (1,1-difluoroetano, gas licuado inflamable)
Código de mercancías peligrosas	21017 (Clase 2.1 Gas inflamable)
Fórmula molecular	C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂)
Peso molecular	66.05 g/mol
Uso recomendado	Refrigerante (componente de mezcla, candidato alternativo a R404A/R507A), propulsor de aerosol, agente expansor de poliuretano, fluido de trabajo del ciclo Rankine orgánico, candidato alternativo para aire acondicionado de automoción, etc.

1.2 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Nombre del proveedor	Hangzhou Wula Químico Co., Ltd.
Dirección	Calle Longtan N.º 7, Distrito de Yuhang, Hangzhou, Provincia de Zhejiang, China
Código postal	311100
Teléfono	+86-571-87024025
Fax	+86-571-87024025
Correo electrónico	safety@wulachem.cn

1.3 Número de teléfono de emergencia

Línea directa nacional de emergencias químicas (China): +86-532-83889090 (24 horas)

Línea de emergencia química de Zhejiang: +86-571-88071797

Contacto de emergencia del proveedor: +86-571-87024025

2

Identificación de peligros

2.1 Clasificación GHS

Clasificación de peligrosidad:

- Gas inflamable (Peligro físico) — Categoría 1A
- Gas a presión (Peligro físico) — Gas licuado
- Toxicidad específica en órganos diana - exposición única (Peligro para la salud, efecto narcótico) — Categoría 3

Nota: El R152a es un refrigerante de clase A2 de ASHRAE (baja toxicidad, inflamable). El GWP es solo 124, lo que lo convierte en un candidato alternativo respetuoso con el medio ambiente de bajo GWP. Sin embargo, es altamente inflamable (límites de explosividad 3.9%–16.9%), y deben adoptarse medidas estrictas de prevención de incendios y explosiones durante su uso.

2.2 Elementos de la etiqueta GHS



GHS02 Inflamable



GHS04 Bombona de gas



GHS07 Signo de exclamación

Palabra de advertencia: **PELIGRO**

Indicaciones de peligro:

- H220** Gas extremadamente inflamable.
- H280** Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta.
- H336** Puede provocar somnolencia o vértigo.

Consejos prudentes:

- P102** Lea y comprenda todas las precauciones de seguridad antes de la manipulación.
- P210** Mantener alejado de calor, superficies calientes, chispas, llamas abiertas y otras fuentes de ignición. No fumar.
- P271** Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado.

P304+P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

P312 Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico/... si la persona se encuentra mal.

P377 Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.

P381 Eliminar todas las fuentes de ignición.

P403 Almacenar en un lugar bien ventilado.

P410+P403 Proteger de la luz solar. Almacenar en un lugar bien ventilado.

P405 Guardar bajo llave.

2.3 Otros peligros

- El vapor es más pesado que el aire (la densidad de vapor es aproximadamente 2.28 veces la del aire) y puede extenderse largas distancias a ras de suelo hasta encontrar una fuente de ignición y causar un retorno de llama.
- Extremadamente inflamable; límites de explosividad 3.9%–16.9% en volumen en aire; amplio rango de explosividad, alto peligro.
- Se descompone a altas temperaturas o por contacto con llama abierta, produciendo gases tóxicos y corrosivos (fluoruro de hidrógeno, monóxido de carbono, fluoruro de carbonilo, etc.).
- Las botellas pueden reventar o estallar al calentarse debido al aumento de la presión interna.
- La exposición a alta concentración puede causar arritmia cardíaca (efecto de sensibilización cardíaca; NOAEL aproximadamente 50,000 ppm).

3 Composición/información sobre los ingredientes

3.1 Sustancia/mezcla

Este producto es una sustancia pura.

3.2 Información sobre la composición

Nombre del componente	CAS N.º	Concentración (en masa)
1,1-difluoroetano	75-37-6	≥99.5%

3.3 Información sobre impurezas

Impureza	Límite de especificación
Acidez (como HCl)	≤1 ppm
Humedad	≤10 ppm

Residuo por evaporación	≤ 100 ppm
Gas no condensado	$\leq 1.5\%$
Cloruro	Cumple

4 Medidas de primeros auxilios

4.1 Descripción de las medidas de primeros auxilios necesarias

Consejos generales: Retirar a la víctima del área contaminada de inmediato. Mantenerla abrigada y en reposo. Mostrar esta FDS al médico que la atienda. Eliminar todas las fuentes de ignición.

Inhalación:

- Mover a la víctima al aire fresco inmediatamente. Mantener la vía aérea despejada.
- Administrar oxígeno si la respiración es difícil.
- Si no respira, practicar respiración artificial (preferiblemente con mascarilla de válvula-bolsa o mascarilla de bolsillo; evitar la respiración boca a boca).
- Si no hay pulso, iniciar reanimación cardiopulmonar (RCP) inmediatamente.
- Mantener a la víctima abrigada y en reposo. Vigilar estrechamente su estado.
- Buscar atención médica inmediatamente.

Contacto cutáneo (congelación):

- Enjuagar inmediatamente la zona afectada con grandes cantidades de agua tibia ($37-40^{\circ}\text{C}$) para favorecer el recalentamiento.
- NO utilizar agua caliente ($>40^{\circ}\text{C}$) ni calor directo (p. ej., calentadores eléctricos).
- No frotar ni masajear la zona congelada; esto puede empeorar el daño tisular.
- Quitar con cuidado la ropa congelada. Si la ropa se pega a la piel, no tirar de ella; cortar alrededor.
- Cubrir con apósito estéril.
- Buscar atención médica inmediatamente.

Contacto con los ojos:

- Mantener inmediatamente los párpados abiertos y enjuagar abundantemente con agua o suero fisiológico durante al menos 15 minutos.
- Asegurar el lavado completo de todas las superficies oculares levantando los párpados superior e inferior.
- Quitar las lentes de contacto si están puestas y se retiran fácilmente.
- Buscar atención médica inmediatamente, preferiblemente de un oftalmólogo.

Ingestión:

No aplicable. Esta sustancia es un gas a temperatura ambiente; no se espera exposición por ingestión.

4.2 Síntomas y efectos más importantes, tanto agudos como retardados

- Inhalación aguda: mareo, somnolencia, dolor de cabeza, náuseas, ataxia, pérdida de conocimiento, arritmia cardíaca.
- Contacto cutáneo (líquido): congelación (piel pálida y endurecida, dolor, ampollas).
- Contacto ocular (líquido): congelación grave, daño corneal, deterioro visual.

4.3 Indicación de cualquier atención médica inmediata y tratamiento especial necesario

Notas para los médicos:

- Terapia sintomática y de soporte. Mantener la vía aérea; administrar oxígeno si es necesario.
- Vigilar la función cardíaca; la exposición a alta concentración puede causar arritmias.
- Evitar fármacos catecolaminérgicos (p. ej., epinefrina/adrenalina), ya que pueden aumentar la sensibilidad miocárdica a los hidrocarburos fluorados y provocar fibrilación ventricular.
- Tratar la congelación según protocolos estándar: recalentamiento con agua tibia (37–40°C). NO utilizar calor seco ni masajes.

5 Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Agentes extintores adecuados: Polvo químico seco, dióxido de carbono. Si no se puede detener con seguridad la fuga de gas, dejar que el gas arda y utilizar niebla de agua para enfriar el entorno circundante.

Agentes extintores no adecuados: Chorro directo de agua (eficacia limitada en incendios de gas).

Nota: Si una fuga de gas se incendia y la fuga no puede detenerse con seguridad, NO apagar la llama; de lo contrario, el vapor acumulado puede provocar una explosión mayor. Evacuar la zona y dejar que arda mientras se enfrían los recipientes circundantes.

5.2 Peligros especiales derivados de la sustancia o mezcla

- Esta sustancia es un gas extremadamente inflamable; punto de inflamación –50 °C, temperatura de autoignición 458 °C, límites de explosividad 3.9%–16.9% en volumen en aire; amplio rango de explosividad.
- El vapor es más pesado que el aire y puede acumularse en zonas bajas, encontrando una fuente de ignición y provocando un retorno de llama.
- La descomposición térmica a altas temperaturas produce fluoruro de hidrógeno tóxico, monóxido de carbono, fluoruro de carbonilo y otros gases corrosivos y nocivos.
- Las botellas pueden reventar o estallar al calentarse (BLEVE — Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion).

- Puede reaccionar con metales alcalinos, metales alcalinotérreos y polvo de aluminio en determinadas condiciones.

5.3 Productos de combustión peligrosos

Fluoruro de hidrógeno (HF), monóxido de carbono (CO), fluoruro de carbonilo (COF₂) y otros compuestos fluorados.

5.4 Consejos para los bomberos

- Los bomberos deben usar equipo de respiración autónomo de presión positiva (SCBA) y ropa protectora ignífuga completa.
- Si es posible, mover los recipientes del área de incendio a un lugar seguro.
- Enfriar los recipientes con pulverización de agua desde una distancia segura hasta que se extinga el incendio.
- Evacuar inmediatamente si los recipientes muestran decoloración o si los dispositivos de alivio de presión empiezan a ventilar.
- Aislar la zona; mantener fuera al personal no autorizado.
- Si la fuga no puede detenerse, evacuar la zona, dejar que arda y enfriar los recipientes desde una distancia segura.
- Eliminar todas las fuentes de ignición.

6

Medidas en caso de liberación accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

- Evacuar inmediatamente al personal de la zona de fuga a ubicaciones de barlovento. Establecer un perímetro y restringir el acceso.
- Eliminar todas las fuentes de ignición (llama abierta, chispas eléctricas, electricidad estática). Prohibir el uso de herramientas que generen chispas.
- Los equipos de emergencia deben usar SCBA de presión positiva, ropa de trabajo antiestática, guantes de protección y protección ocular.
- Entrar desde la dirección de barlovento.
- Detener la fuga si puede hacerse con seguridad.
- No tocar ni caminar a través del material derramado.

6.2 Precauciones ambientales

- Evitar que el gas penetre en alcantarillado, sótanos o espacios confinados (peligro de explosión).
- Ventilar la zona para acelerar la dispersión.
- Evitar la liberación a la atmósfera, cursos de agua o suelo.

6.3 Métodos y materiales de contención y limpieza

- **Fuga pequeña:** Aumentar la ventilación para acelerar la dispersión del gas. Vigilar la concentración de gas combustible y los niveles de oxígeno para prevenir la asfixia y la explosión.
- **Fuga grande:**
 - Cerrar la válvula de origen si es seguro hacerlo.
 - Recuperar utilizando equipos dedicados de recuperación de gas.
 - Si la recuperación no es posible, permitir la dispersión en condiciones seguras manteniendo la ventilación de la zona.
 - Si es posible, trasladar la botella con fuga a una zona segura.
- **Fuga de bombona:** Mover la botella a una zona segura bien ventilada y ventear lentamente. Si la válvula no puede cerrarse, contactar al proveedor para su manejo profesional.

6.4 Referencia

Véase la sección 8 (Controles de exposición/protección personal) y la sección 13 (Consideraciones relativas a la eliminación).

Peligro crítico: La densidad de vapor del R152a es aproximadamente 2.28 veces la del aire y se acumulará en zonas bajas y espacios confinados, donde el vapor y el aire pueden formar mezclas explosivas (límites de explosividad 3.9%–16.9%). Comprobar siempre la concentración de gas combustible y los niveles de oxígeno antes de entrar en espacios confinados o zonas bajas, y utilizar el sistema de compañero.

7 Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

- Manipular en sistemas cerrados con ventilación natural adecuada o extracción localizada.
- El personal debe estar especialmente capacitado y seguir estrictamente los procedimientos operativos. Solo personal certificado.
- Mantener alejado del fuego y de fuentes de calor. Prohibido fumar en las zonas de trabajo.
- Utilizar sistemas y equipos de ventilación a prueba de explosiones. Evitar la fuga de gas al ambiente de trabajo.
- Evitar el contacto con agentes oxidantes y metales reactivos.
- Manipular las bombonas con cuidado; No dejar caer, deslizar, rodar ni golpear las bombonas.
- Equipar la zona con equipos de respuesta ante fugas y equipos de extinción de incendios adecuados.
- Prohibido comer o beber en las zonas de trabajo.
- Usar guantes aislantes y protección ocular al manipular el líquido para prevenir la congelación.
- Todo el equipo metálico debe estar correctamente conectado a tierra para prevenir la acumulación de electricidad estática.
- Inspeccionar periódicamente las botellas, válvulas y tuberías en busca de fugas.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas las incompatibilidades

- Almacenar en un almacén fresco, seco y bien ventilado para gases inflamables.
- La temperatura de almacenamiento no debe exceder 30°C. Mantener alejado del fuego, fuentes de calor y luz solar directa.
- Almacenar por separado de oxidantes y metales reactivos. No almacenar junto con materiales incompatibles.
- La zona de almacenamiento debe estar equipada con equipos de respuesta ante fugas.
- Las bombonas deben almacenarse en posición vertical con tapones de válvula y anillos de seguridad en su lugar, debidamente aseguradas para evitar caídas.
- Utilizar sistemas de iluminación y ventilación a prueba de explosiones.
- Prohibir el uso de equipos y herramientas que puedan generar chispas.
- Colocar señales de advertencia de seguridad claras de "Prohibido el uso de llamas abiertas" en las zonas de almacenamiento.
- Implementar sistema de recepción/expedición de dos personas y custodia de dos personas.
- Equipar con tipos y cantidades adecuadas de equipos de extinción de incendios.

7.3 Usos finales específicos

Solo para uso industrial. El personal debe estar profesionalmente capacitado. El R152a se utiliza principalmente como componente de refrigerante en mezclas, propulsor de aerosol y agente expensor. Como candidato alternativo respetuoso con el medio ambiente de bajo GWP (124), puede utilizarse en aire acondicionado de automoción y refrigeración comercial. No utilizar para contacto directo con alimentos, inhalación médica u otras aplicaciones no aprobadas.

8 Controles de exposición/protección personal

8.1 Parámetros de control

OEL de China (límite de exposición ocupacional)	Sin límite legal establecido. Referencia recomendada: AIHA WEEL 1000 ppm (TWA, 8 h)
AIHA WEEL-TWA (EE. UU.)	1000 ppm (promedio ponderado en el tiempo, 8 horas)
OSHA PEL-TWA (EE. UU.)	No establecido
DFG MAK (Alemania)	1000 ppm (valor de referencia)
Valor límite biológico	No establecido

Nota: Según GBZ 2.1-2019, esta sustancia no figura actualmente en la tabla china de LEP. Se recomienda utilizar normas internacionales como referencia durante la operación. El NOAEL es 50,000 ppm.

8.2 Métodos de control de la exposición

Cromatografía de gases con detección por ionización de llama (GC-FID) o espectrometría de masas (GC-MS), espectroscopía infrarroja, detector de gas combustible.

8.3 Controles de ingeniería apropiados

- Diseño de proceso cerrado con ventilación general o extracción localizada.
- Proporcionar ducha de seguridad y estación de lavado de ojos.
- Instalar alarmas de detección de gas combustible en las zonas donde puedan producirse fugas grandes.
- Utilizar equipos eléctricos e iluminación a prueba de explosiones.
- Todo el equipo metálico debe estar correctamente conectado a tierra para prevenir la acumulación de electricidad estática.

8.4 Medidas de protección individual

Protección respiratoria:

- Condiciones normales (por debajo del límite de exposición): no se requiere protección especial.
- Concentraciones elevadas: se recomienda mascarilla semifacial con cartucho de vapor orgánico.
- Concentración alta o rescate/evacuación de emergencia: debe usarse aparato de respiración autónomo de presión positiva (SCBA).
- Comprobar la concentración de gas combustible antes de entrar en espacios confinados; usar SCBA si los niveles de oxígeno son insuficientes.

Protección ocular/facial:

- Deben usarse gafas de seguridad química o pantalla facial para prevenir salpicaduras de líquido e irritación por vapor.

Protección de la piel:

- Protección de las manos: guantes antiestáticos para manejo general; guantes aislantes criogénicos para contacto con líquido.
- Protección del cuerpo: ropa de trabajo antiestática; ropa resistente al frío para contacto con líquido.
- Otros: prohibido fumar en las zonas de trabajo; usar calzado antiestático; evitar la inhalación a alta concentración.

8.5 Medidas de higiene

- Retirar la ropa contaminada y lavar la piel a fondo tras el trabajo.
- Mantener una buena higiene personal.
- Asegurarse de que haya lavaojos y ducha de emergencia disponibles en el lugar de trabajo.

9

Propiedades físicas y químicas

9.1 Propiedades físico-químicas básicas

Aspecto y olor	Gas incoloro con un leve olor etéreo; gaseoso a temperatura y presión ambientales; líquido transparente incoloro bajo presión
Umbral de olor	No disponible (leve olor a éter)
pH	No aplicable (gas)
Punto de fusión / Punto de congelación	-117 °C (-178.6 °F)
Punto de ebullición / Rango de ebullición (101.3 kPa)	-24 °C (-11.2 °F)
Punto de inflamación	-50 °C (-58 °F) (extremadamente inflamable)
Velocidad de evaporación	No disponible
Inflamabilidad (gas)	Extremadamente inflamable (Categoría 1A)
Límites de explosividad (superior/inferior)	Inferior 3.9% (vol) / Superior 16.9% (vol)
Presión de vapor (25°C)	430 kPa (presión de vapor saturada)
Densidad de vapor (aire = 1)	~2.28 (más pesado que el aire)
Densidad relativa (líquido, 25°C)	0.901 g/cm ³
Solubilidad	Ligeramente soluble en agua; soluble en etanol, éter y otros disolventes orgánicos
Coeficiente de reparto octanol/agua (log P)	~0.75 (estimado)
Temperatura de autoignición	458 °C (856.4 °F)
Temperatura de descomposición	>300 °C inicio de la descomposición térmica
Viscosidad (gas, 25°C)	~9.3 µPa·s
Tensión superficial (líquido, 25°C)	~6.5 mN/m

9.2 Propiedades termodinámicas

Temperatura crítica	113.3 °C (235.9 °F)
---------------------	---------------------

Presión crítica	4520 kPa (4.52 MPa / 655.5 psia)
Densidad crítica	0.365 g/cm ³
Calor de vaporización (en el punto de ebullición)	324 kJ/kg
Calor específico del líquido (25°C)	1.68 kJ/(kg·°C)
Constante de la Ley de Henry (25°C)	$\sim 8.0 \times 10^{-1}$ mol/(m ³ ·Pa) (estimado)

9.3 Otros datos de seguridad

Grupo de seguridad ASHRAE	A2 (baja toxicidad, inflamable)
Potencial de agotamiento del ozono (PAO)	0 (no agota la capa de ozono; véase la Sección 12.6)
Potencial de calentamiento global (PCA, 100-yr)	~ 124 (bajo GWP, alternativa respetuosa con el medio ambiente; véase la Sección 12.6)

10 Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Químicamente relativamente estable a temperatura y presión normales, pero altamente inflamable.

10.2 Estabilidad química

Estable en condiciones normales de temperatura y presión, pero debe mantenerse alejado del fuego y de las fuentes de calor.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

- El vapor y el aire pueden formar mezclas explosivas (límites de explosividad 3.9%–16.9%); la ignición por llama abierta o calor intenso puede causar incendio y explosión.
- La descomposición térmica a altas temperaturas produce fluoruro de hidrógeno tóxico, monóxido de carbono y fluoruro de carbonilo.
- Puede reaccionar con metales alcalinos, metales alcalinotérreos y polvo de aluminio a alta temperatura o en condiciones específicas.
- Puede experimentar reacciones vigorosas con agentes oxidantes fuertes.

10.4 Condiciones a evitar

Alta temperatura, llama abierta, chispas, electricidad estática, fuentes de calor directo, sobrepresión de la botella.

10.5 Materiales incompatibles

Metales reactivos (sodio, potasio, calcio, polvo de aluminio, polvo de magnesio, etc.), agentes oxidantes fuertes.

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Fluoruro de hidrógeno (HF), monóxido de carbono (CO), fluoruro de carbonilo (COF₂) y otros compuestos fluorados.

10.7 Polimerización peligrosa

No ocurrirá.

11 Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda:

Rata, inhalación CL ₅₀ (4 h)	383,000 ppm (38.3% en volumen)
Ratón, inhalación CL ₅₀ (2 h)	No disponible
LD cutánea en conejo ₅₀	No disponible (sustancia gaseosa)

11.2 Irritación/corrosión cutánea

El contacto con el líquido puede causar congelación (lesión física), pero no es un corrosivo químico. Clasificación GHS: sin clasificación de corrosión/irritación cutánea (solo congelación física).

11.3 Irritación/corrosión ocular

El contacto con el líquido puede causar congelación grave y daño corneal. Clasificación GHS: no clasificado por separado (congelación física).

11.4 Sensibilización respiratoria o cutánea

No se ha reportado sensibilización. Los datos disponibles de pruebas en animales y de epidemiología humana no muestran efecto de sensibilización.

11.5 Mutagenicidad en células germinales

Las pruebas in vitro e in vivo (prueba de Ames, prueba de aberración cromosómica, prueba del micronúcleo en ratón, etc.) no muestran efecto mutágeno.

11.6 Carcinogenicidad

Evidencia insuficiente de carcinogenicidad.

- IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer): No listado
- ACGIH (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales): Categoría A4 (No clasificable como carcinógeno humano)
- EPA (Agencia de Protección Ambiental de EE. UU.): No listado

11.7 Toxicidad reproductiva

Los estudios en animales no muestran toxicidad reproductiva o del desarrollo significativa en o por debajo del NOAEL (50,000 ppm). No hay datos de toxicidad reproductiva en humanos disponibles.

11.8 Toxicidad sistémica específica de órganos - exposición única

- Efecto narcótico (Categoría 3): La inhalación de altas concentraciones puede causar depresión del sistema nervioso central, manifestada como mareo, somnolencia, dolor de cabeza y pérdida de conocimiento.
- Efectos cardíacos: La exposición a alta concentración puede causar arritmia cardíaca, especialmente bajo estrés o ejercicio (sensibilización por catecolaminas).

11.9 Toxicidad sistémica específica de órganos - exposición repetida

La exposición repetida a baja concentración no muestra toxicidad significativa en órganos diana. Los estudios a largo plazo de inhalación en animales (NOAEL 50,000 ppm) no han mostrado daño orgánico claro.

11.10 Peligro de aspiración

No se espera que cause neumonía por aspiración en forma gaseosa. Sin embargo, la inhalación a alta concentración puede causar depresión del SNC y sensibilización cardíaca. La inhalación deliberada (abuso) puede causar arritmia cardíaca grave o incluso muerte súbita.

12 Información ecológica

12.1 Ecotoxicidad

Toxicidad aguda para peces (CL ₅₀ , 96 h)	> 100 mg/L (baja toxicidad para peces)
Toxicidad aguda para dafnias (CE ₅₀ , 48 h)	> 100 mg/L
Inhibición del crecimiento de algas (CE ₅₀ , 72 h)	> 100 mg/L
Toxicidad bacteriana	No disponible

12.2 Persistencia y degradabilidad

- Degradación atmosférica: Degradado principalmente por reacción con radicales hidroxilo; tiempo de vida atmosférico ~1.5 años.
- Biodegradabilidad: Pobremente biodegradable (no se degrada fácilmente por microorganismos).
- Hidrólisis: No se hidroliza fácilmente a temperatura ambiente.
- Fotodegradación: Puede degradarse fotoquímicamente en la atmósfera.

12.3 Potencial de bioacumulación

$\log P \approx 0.75$. Bajo potencial de bioacumulación (por debajo del umbral de bioconcentración de $\log P = 4.5$).

12.4 Movilidad en el suelo

Altamente volátil en forma gaseosa. Baja solubilidad en agua. Movilidad relativamente alta. Se volatiliza fácilmente a la atmósfera cuando se libera al suelo.

12.5 Resultados de la evaluación PBT y vPvB

No cumple los criterios PBT (persistente, bioacumulativo y tóxico) / vPvB (muy persistente y muy bioacumulativo).

12.6 Otros efectos adversos

- **Potencial de agotamiento del ozono (PAO):** 0 (no agota la capa de ozono; sustancia de clase HFC no ODS)
- **Potencial de calentamiento global (PCA, horizonte temporal de 100 años):** ~124 (relativo a $\text{CO}_2 = 1$); clasificado como una sustancia de bajo GWP
- El R152a es un candidato alternativo respetuoso con el medio ambiente de bajo GWP (124) con un impacto relativamente menor en el calentamiento global.
- No es una sustancia controlada agotadora de ozono según el Protocolo de Montreal ($\text{ODP} = 0$); es un gas de efecto invernadero de clase HFC controlado en la Enmienda de Kigali, pero con bajo GWP y una presión de reducción relativamente pequeña.

13 Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Métodos de tratamiento de residuos

Producto/residuos:

- NO liberar directamente a la atmósfera (gas de efecto invernadero, aunque de bajo GWP).
- La recuperación y el reciclaje (purificación y reutilización) es el enfoque preferido (recomendado).
- Si la recuperación no es factible, eliminar a través de una instalación autorizada de tratamiento de residuos peligrosos.
- La incineración a alta temperatura con lavador alcalino para la eliminación de fluoruro es un método aceptable.
- Prevenir la explosión de gas durante la incineración controlando la velocidad de alimentación y la concentración.

- No descargar a alcantarillado, cursos de agua o suelo.

Envase contaminado:

- Las bombonas vacías deben devolverse al proveedor o a una instalación cualificada para su eliminación. No desechar ni cortar bombonas vacías.
- Las botellas vacías con presión residual y gas inflamable se gestionan como residuos peligrosos.

13.2 Precauciones especiales para la eliminación

- Consultar las normativas nacionales y locales antes de la eliminación (p. ej., Ley de Prevención y Control de la Contaminación por Residuos Sólidos, Normas de Control de la Contaminación por el Almacenamiento de Residuos Peligrosos, etc.).
- El personal debe usar el equipo de protección personal adecuado (véase la sección 8).
- Garantizar una buena ventilación y mantener alejado de las fuentes de fuego para prevenir la acumulación de gas.
- La eliminación debe ser realizada por una instalación cualificada y con licencia.
- Se deben mantener registros de eliminación.

14 Información sobre el transporte

14.1 Número ONU

1030 (1,1-difluoroetano, gas licuado inflamable)

14.2 Nombre oficial de transporte de la ONU

1,1-DIFLUOROETANO

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte

Clase 2.1 Gas inflamable

14.4 Grupo de embalaje

No aplicable (a los gases de la clase 2 no se les asigna un grupo de embalaje)

14.5 Marca de embalaje / Etiqueta de peligro

- Etiqueta de peligro principal: Gas inflamable (rojo, Clase 2.1)
- Etiqueta de peligro secundario: Ninguna

14.6 Métodos y materiales de contención y embalaje

- Botellas de acero sin costura. Las botellas deben cumplir con GB 5099 (Botellas de gas de acero sin costura) y otras normas nacionales aplicables.
- Tamaños de envase comunes: latas de aerosol de 200 g, 250 g, 300 g; botellas de 5 kg, 13.6 kg, 50 kg, 400 kg.
- El coeficiente de llenado no debe exceder 0.77 kg/L.

- Dirección de la rosca de salida de la válvula de la bombona: rosca izquierda para gases inflamables.

14.7 Requisitos especiales para los diferentes modos de transporte

Transporte por carretera:

- Los vehículos deben tener licencia de transporte de carga peligrosa.
- Las bombonas deben tener tapones de válvula y anillos de seguridad en su lugar.
- Las bombonas generalmente se colocan planas con las válvulas apuntando en la misma dirección; No apilar en cruz. La altura no debe exceder la barandilla del vehículo.
- Transportar durante la mañana/tarde temprana en verano para evitar la luz solar directa.
- Seguir rutas designadas; No detenerse en zonas residenciales o densamente pobladas.
- Los tubos de escape de los vehículos deben estar provistos de apagachispas.

Transporte ferroviario:

- Prohibido el montaje por gravedad (sin clasificación de rodadura libre).
- Transportar en vagones cerrados; bombonas en posición vertical o colocadas planas y aseguradas.

Transporte marítimo (Código IMDG):

- ONU 1030, Clase 2.1
- Contaminante marino: No
- Categoría de estiba: D (solo en cubierta, o dispositivo de transporte cerrado o estiba bajo cubierta sujeta a disposiciones especiales)

Transporte aéreo (OACI/IATA DGR):

- ONU 1030, Clase 2.1
- Gas inflamable
- Prohibido en aeronaves de pasajeros; solo aeronaves de carga (sujeto a límites de cantidad y instrucciones de embalaje de IATA)

14.8 Precauciones especiales para el usuario

- No transportar junto con oxidantes, metales reactivos o productos alimentarios/piensos.
- Los vehículos deben estar equipados con equipo de extinción de incendios adecuado y equipo de respuesta de emergencia ante fugas.
- El personal de transporte debe estar especialmente capacitado y certificado.
- Proteger de la luz solar, la lluvia y las altas temperaturas durante el tránsito.
- Al detenerse en ruta, mantenerse alejado del fuego, fuentes de calor y zonas de alta temperatura.
- Los tubos de escape de los vehículos que transportan este producto deben estar equipados con apagachispas.
- Cargar y descargar con cuidado para evitar daños a las botellas y accesorios.
- Las botellas deben estar aseguradas firmemente durante el transporte para evitar colisiones y vuelcos.

15.1 Reglamentos/legislación de seguridad, salud y medio ambiente específicos para la sustancia o mezcla

Reglamentos de China:

- Reglamento sobre la Gestión de Seguridad de Productos Químicos Peligrosos (Decreto del Consejo de Estado n.º 591): Gestión de la seguridad de la producción, almacenamiento, uso, distribución y transporte de productos químicos peligrosos
- Catálogo de Productos Químicos Peligrosos (edición 2015): Listado
- Reglas para la Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (serie GB 30000): normas de clasificación y etiquetado GHS
- Ficha de Datos de Seguridad para Productos Químicos — Contenido y Orden de las Secciones (GB/T 16483-2008): norma de elaboración de la FDS
- Disposiciones sobre el Uso Seguro de Productos Químicos en el Lugar de Trabajo (Decreto del Ministerio de Trabajo n.º 423, 1996)
- Límites de Exposición Ocupacional para Agentes Peligrosos en el Lugar de Trabajo — Parte 1: Agentes Químicos (GBZ 2.1-2019)
- Reglamento Técnico de Seguridad de Botellas de Gas (TSG 23-2021)
- Reglamento sobre el Transporte por Carretera de Mercancías Peligrosas
- Ley de Seguridad en el Trabajo de la República Popular China
- Ley de la República Popular China sobre la Prevención y el Control de la Contaminación Atmosférica (incluida la gestión de gases de efecto invernadero)
- Ley de la República Popular China sobre la Prevención y el Control de la Contaminación por Residuos Sólidos (gestión de residuos sólidos y peligrosos)
- Reglamento sobre la Gestión de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono: No es una sustancia controlada (ODP = 0)

Reglamentos internacionales:

- **ONU GHS (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos):** 8ª edición revisada
- **Protocolo de Montreal:** No es una sustancia controlada agotadora de la capa de ozono (ODP = 0)
- **Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal:** El R152a figura como una sustancia controlada HFC, pero con bajo GWP (124), la presión de reducción es relativamente pequeña
- **Protocolo de Kioto / Acuerdo de París:** Clasificado como gas de efecto invernadero (clase HFC), pero con bajo GWP
- **EU REACH Reglamento (EC 1907/2006):** Sustancia registrada
- **EU CLP Reglamento (EC 1272/2008):** Reglamento de clasificación, etiquetado y embalaje
- **Reglamento de Gases Fluorados de la UE (CE 517/2014):** Reglamento de control de gases fluorados de efecto invernadero

- **Programa SNAP de la US EPA:** Aprobado para propulsor de aerosol y ciertas aplicaciones de refrigeración
- **OSHA HCS 2012 de EE. UU.:** Norma de Comunicación de Peligros
- **DOT 49 CFR de EE. UU.:** Reglamentos para el Transporte de Materiales Peligrosos
- **ADR/RID:** Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera/Ferrocarril
- **Código IMDG:** Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
- **IATA DGR:** Reglamento de Mercancías Peligrosas de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional

15.2 Evaluación de la seguridad química

No se ha realizado una evaluación de la seguridad química para esta sustancia en el contexto de esta FDS. Los usuarios deben realizar su propia evaluación basada en las condiciones específicas de uso.

16 Otra información

16.1 Referencias

- Guía de Bolsillo NIOSH de Peligros Químicos
- Base de datos NOAA CAMEO Chemicals
- Base de Datos de Compuestos PubChem (CID 6345)
- Manual ASHRAE - Sistemas y Aplicaciones de Refrigeración
- Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5) — fuente de datos de GWP
- GB/T 16483-2008 (Contenido y orden de las secciones de la ficha de datos de seguridad para productos químicos)
- Serie GB 30000 (Reglas para la clasificación y el etiquetado de productos químicos)
- GHS de las Naciones Unidas (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos), 8ª edición revisada
- Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal

16.2 Abreviaturas

Abreviatura	Término completo
SDS / MSDS	Ficha de Datos de Seguridad / Ficha de Datos de Seguridad de Materiales
GHS	Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos
CAS	Servicio de Resúmenes Químicos (número de registro)

UN	Naciones Unidas (número de mercancías peligrosas)
PAO	Potencial de agotamiento del ozono
PCA	Potencial de calentamiento global
LC ₅₀	Concentración Letal, 50%
LD ₅₀	Dosis Letal, 50%
NOAEL	Nivel Sin Efecto Adverso Observado
WEEL	Nivel de Exposición Ambiental en el Lugar de Trabajo
SCBA	Equipo de respiración autónomo
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
HFC	Hidrofluorocarburo
BLEVE	Explosión de vapor en expansión de líquido en ebullición

16.3 Aviso legal

Esta Ficha de Datos de Seguridad (FDS) ha sido elaborada de conformidad con la GB/T 16483-2008 y la norma GHS de la ONU, y tiene por objeto proporcionar orientación sobre el uso, manejo y eliminación seguros de este producto. La información aquí contenida se basa en bases de datos químicas de dominio público, literatura técnica y normas nacionales, y se considera precisa y completa a la fecha de emisión. Sin embargo, no se otorga ninguna garantía, expresa o implícita, sobre la exactitud, integridad o fiabilidad absoluta de la información. Los usuarios deben verificar la aplicabilidad de la información para sus condiciones de uso específicas y los requisitos normativos locales, y tomar las precauciones de seguridad necesarias. La información de este documento puede actualizarse a medida que surjan nuevos hallazgos de investigación y cambios normativos; se recomienda la revisión periódica de la última versión.