Ficha de Dados de Segurança (FDS)

Difluorometano (R32 / HFC-32)

N.º CAS: 75-10-5 N.º ONU: 3252 Data de emissão: 29 de agosto de 2026 Versão: 1.0

1 Identificação

1.1 Identificação do produto

Nome químico	Difluorometano
Nomes comuns / sinónimos	R32, HFC-32, HFC32, fluoreto de metileno, difluorometileno, Freon 32
Número CAS	75-10-5
Número ONU	3252 (gás liquefeito inflamável)
Código de mercadorias perigosas	Classe 2.1 Gás inflamável
Fórmula molecular	CH_2F_2
Massa molecular	52,02 g/mol
Utilização recomendada	Refrigerante (utilizado isoladamente ou como componente do R410A, R407C e outras misturas); agente de expansão para polímeros; componente de mistura

1.2 Dados do fornecedor da ficha de dados de segurança

Nome do fornecedor	Hangzhou Wula Chemical Co., Ltd.
Endereço	Rua Longtan, n.º 7, Distrito de Yuhang, Hangzhou, Província de Zhejiang, China
Código postal	311100
Telefone	+86-571-87024025
Fax	+86-571-87024025
E-mail	safety@wulachem.cn

1.3 Número de telefone de emergência

Linha de emergência química nacional (China): +86-532-83889090 (24 horas)

Contacto de emergência do fornecedor: +86-571-87024025

2 Identificação dos perigos

2.1 Classificação GHS

Classificação de perigo:

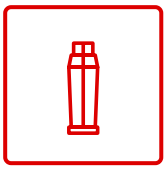
- Gás inflamável (Perigo físico) — Categoria 2 (inflamabilidade inferior, classe A2L)
- Gás comprimido (Perigo físico) — Gás liquefeito
- Toxicidade específica para órgãos-alvo - exposição única (Perigo para a saúde, efeito narcótico) — Categoria 3

Nota: o R32 é um gás ligeiramente inflamável de classe A2L segundo a ASHRAE. Os limites de inflamabilidade são 14,4%–29,3% (vol no ar); a velocidade de combustão é muito baixa (~0,067 m/s) e a energia de ignição é relativamente elevada; o amoníaco pode extinguir a sua chama. Na maioria das condições práticas de utilização é difícil de inflamar, mas deve continuar a ser gerido como um gás inflamável.

2.2 Elementos do rótulo GHS



GHS02 Chama



GHS04 Frasco de gás



GHS07 Sinal de exclamação

Palavra de perigo: ATENÇÃO

Menções de perigo:

H221 Gás inflamável.

H280 Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a acção do calor.

H336 Pode provocar sonolência ou vertigens.

Conselhos de prudência:

P102 Ler e compreender todas as precauções de segurança antes do manuseamento.

P210 Manter afastado do calor, superfícies quentes, faísca, chama aberta e outras fontes de ignição. Não fumar.

P271 Utilizar apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados.

P377 Incêndio por fuga de gás: não apagar, a menos que se possa deter a fuga em segurança.

P381 Em caso de fuga, eliminar todas as fontes de ignição.

P403 Armazenar em local bem ventilado.

P410+P403 Manter ao abrigo da luz solar. Armazenar em local bem ventilado.

P405 Armazenar em local fechado à chave.

2.3 Outros perigos

- O vapor é mais pesado do que o ar (densidade do vapor ~1,8, ar = 1) e pode propagar-se a longas distâncias ao longo do solo; pode ocorrer retrocesso da chama até à fonte de ignição.
- Decompõe-se a temperaturas elevadas (>250 °C), produzindo gases tóxicos e corrosivos (fluoreto de hidrogénio, monóxido de carbono, fluoreto de carbonilo, etc.).
- Os frascos podem romper ou rebentar quando aquecidos devido ao aumento da pressão interna.
- Gás ligeiramente inflamável A2L: velocidade de combustão muito baixa, energia de ignição relativamente elevada, mas continua a apresentar risco de incêndio/explosão em ambientes confinados ou enriquecidos com oxigénio.

3 Composição/informação sobre os ingredientes

3.1 Substância/mistura

Este produto é uma substância pura.

3.2 Informação sobre a composição

Nome do componente	N.º CAS	Concentração (em massa)
Difluorometano	75-10-5	≥99,9% (grau superior ≥99,99%)

3.3 Informação sobre impurezas

Impureza	Grau superior	Primeiro grau
Acidez (como HCl)	≤0.1 ppm	≤1 ppm
Humidade	≤5 ppm	≤10 ppm
Resíduo de evaporação	≤100 ppm	≤100 ppm
Gás não condensável (25°C, vol%)	≤1.5%	≤1.5%
Cloreto	Conforme	Conforme

4 Medidas de primeiros socorros

4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros necessárias

Aconselhamento geral: Retirar a vítima da área contaminada imediatamente. Manter quente e em repouso. Mostrar esta FDS ao médico assistente.

Inalação:

- Deslocar a vítima para ar fresco imediatamente. Manter as vias aéreas desobstruídas.
- Administrar oxigénio se a respiração for difícil.
- Se não respirar, efetuar respiração artificial (preferencialmente com máscara de bolso-valva ou máscara de bolso; evitar boca-a-boca).
- Se não houver pulso, iniciar imediatamente a reanimação cardiopulmonar (RCP).
- Manter a vítima quente e em repouso. Monitorizar atentamente o estado.
- Procurar imediatamente assistência médica.

Contacto cutâneo (congelamento):

- Enxaguar imediatamente a zona afectada com grandes quantidades de água morna (37–40°C) para promover o reaquecimento.
- NÃO utilizar água quente (>40°C) nem calor direto (p. ex., aquecedores elétricos).
- NÃO esfregar nem massagear a zona congelada; tal pode agravar os danos nos tecidos.
- Remover cuidadosamente a roupa congelada. Se a roupa aderir à pele, NÃO a puxar; cortar à volta.
- Cobrir com penso estéril.
- Procurar imediatamente assistência médica.

Contacto ocular:

- Manter imediatamente as pálpebras abertas e enxaguar abundantemente com bastante água ou soro fisiológico durante pelo menos 15 minutos.
- Assegurar a irrigação completa de todas as superfícies oculares levantando as pálpebras superiores e inferiores.
- Retirar as lentes de contacto se estiverem presentes e forem facilmente removíveis.
- Procurar imediatamente assistência médica, preferencialmente de um oftalmologista.

Ingestão:

Não aplicável. Esta substância é um gás à temperatura ambiente; não é expectável exposição por ingestão.

4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como tardios

- Inalação aguda: tonturas, sonolência, cefaleia, náuseas, ataxia, perda de consciência, arritmia cardíaca.
- Contacto cutâneo (líquido): congelamento (pele pálida e dura, dor, formação de bolhas).
- Contacto ocular (líquido): congelamento grave, lesão corneal, perturbação visual.
- Exposição à combustão: se ocorrer combustão, a inalação de produtos de decomposição térmica (HF, etc.) pode causar queimaduras respiratórias graves e edema pulmonar.

4.3 Indicação de qualquer assistência médica imediata e tratamento especial necessário

Notas para médicos:

- Terapêutica sintomática e de suporte. Manter as vias aéreas; administrar oxigénio se necessário.
- Monitorizar a função cardíaca; a exposição a alta concentração pode causar arritmias.
- Evitar fármacos catecolaminérgicos (p. ex., epinefrina/adrenalina) — podem aumentar a sensibilidade miocárdica aos hidrocarbonetos fluorados e precipitar fibrilação ventricular.
- Tratar o congelamento com protocolos padrão: reaquecimento com água morna (37–40°C). NÃO utilizar calor seco nem massagem.
- Se se suspeitar de inalação de HF ou de outros produtos de decomposição térmica, monitorizar atentamente as vias aéreas e o edema pulmonar; administrar terapêutica com cálcio/gluconato conforme necessário.

5 Medidas de combate a incêndios

Alerta de inflamabilidade:O R32 é um gás ligeiramente inflamável A2L. Os limites de inflamabilidade são 14,4%–29,3% (vol no ar). Embora a velocidade de combustão seja muito baixa e a energia de ignição relativamente elevada, pode ainda assim arder ou explodir em ambientes confinados ou enriquecidos em oxigénio na presença de uma fonte de ignição. Deve ser gerido como um gás inflamável para efeitos de combate a incêndios.

5.1 Meios de extinção

Meios de extinção adequados: Utilizar um agente extintor adequado para o incêndio circundante. Pó químico seco, dióxido de carbono, névoa de água e espuma são aceitáveis.

Meios de extinção inadequados: Dirigir um jacto de água forte para o gás liquefeito em fuga (acelera a evaporação e a dispersão).

5.2 Perigos específicos decorrentes da substância ou mistura

- O R32 é um gás inflamável; limites de inflamabilidade 14,4%–29,3% (vol no ar).
- O vapor é mais pesado que o ar e pode acumular-se em zonas baixas; propaga-se de volta até à fonte de ignição.
- A decomposição térmica a temperaturas elevadas (>250 °C) produz gases tóxicos e corrosivos: fluoreto de hidrogénio, monóxido de carbono, fluoreto de carbonilo, etc.
- Os cilindros podem romper-se ou rebentar quando aquecidos. Se um incêndio de gás em fuga não puder ser travado na fonte, não apagar.

5.3 Produtos perigosos da combustão

Fluoreto de hidrogénio (HF), monóxido de carbono (CO), fluoreto de carbonilo (COF_2) e outros compostos fluorados.

5.4 Aconselhamento para bombeiros

- Os bombeiros devem usar aparelho respiratório autónomo de pressão positiva (SCBA) e vestuário de protecção ignífugo completo.
- Se a fonte de gás em fuga já estiver em chamas e não puder ser fechada, NÃO apagar — deixar o gás continuar a arder enquanto se arrefecem os recipientes circundantes (princípio de "não apagar se a fonte não puder ser fechada").
- Se a fonte puder ser fechada com segurança, fechar e, em seguida, apagar.
- Se possível, deslocar os recipientes da zona do incêndio para um local seguro.
- Arrefecer os recipientes com pulverização de água a partir de uma distância segura até o fogo ser extinto.
- Evacuar imediatamente se os recipientes apresentarem descoloração ou se os dispositivos de alívio de pressão começarem a libertar gás.
- Isolar a área; manter o pessoal não autorizado afastado; eliminar todas as fontes de ignição.

6 Medidas em caso de libertação acidental

6.1 Precauções pessoais, equipamento de protecção e procedimentos de emergência

- Evacuar o pessoal da zona de fuga para locais a barlavento imediatamente. Estabelecer um perímetro e restringir o acesso.
- Eliminar todas as fontes de ignição (chama aberta, faíscas, electricidade estática); proibir a utilização de equipamentos e ferramentas geradores de faíscas.
- Os socorristas devem usar equipamento de protecção respiratória autónomo (SCBA), vestuário antiestático retardador de chama, luvas criogénicas e protecção ocular.
- Entrar pela direcção a barlavento.
- Estancar a fuga se puder ser feito com segurança.
- Não tocar nem caminhar sobre o material derramado.
- Manter pessoal de contacto de emergência para apoio externo.

6.2 Precauções ambientais

- Impedir que o gás penetre em esgotos, caves ou espaços confinados (a acumulação de gás inflamável apresenta risco de explosão).
- Ventilar a área para acelerar a dispersão.
- Minimizar as libertações para controlar as emissões de gases de efeito estufa; recuperar sempre que possível.
- Evitar a libertação para a atmosfera, cursos de água ou solo.

6.3 Métodos e materiais de confinamento e limpeza

- **Fuga pequena:** Aumentar a ventilação para acelerar a dispersão do gás. Monitorizar a concentração de gás inflamável e os níveis de oxigénio para prevenir incêndios e asfixia.
- **Fuga grande:**
  - Fechar a válvula de origem se for seguro fazê-lo; eliminar as fontes de ignição próximas.
  - Recuperar utilizando equipamento de recuperação de gás dedicado.
  - Se a recuperação não for possível, utilizar névoa de água para diluir (prevenir a poluição da água).
  - Se a válvula do cilindro não puder ser fechada, transportar o cilindro para uma zona segura ventilada e ventilar lentamente.
- **Fuga do frasco:**Deslocar o frasco para uma área segura bem ventilada e libertar lentamente. Se a válvula não puder ser fechada, contactar o fornecedor para manuseamento profissional.

6.4 Referência

Consultar a Secção 8 (Controlos de exposição/protecção individual) e a Secção 13 (Considerações sobre eliminação).

> **Perigo crítico:**O vapor de R32 é aproximadamente 1,8 vezes mais pesado do que o ar e acumular-se-á em zonas baixas e confinadas, criando simultaneamente uma atmosfera deficiente em oxigénio e um risco de incêndio/explosão. Verifique sempre os níveis de oxigénio (devem ser ≥19,5%) e a concentração de gás inflamável (abaixo de 10% do LIE) e utilize o sistema de trabalho em binómio antes de entrar em espaços confinados ou zonas baixas; nunca introduza fontes de ignição nessas zonas.

7 Manuseamento e armazenamento

7.1 Precauções para um manuseamento seguro

- Manusear em sistemas fechados com ventilação natural adequada ou exaustão local.
- O pessoal deve ser especialmente formado e seguir estritamente os procedimentos operacionais. Apenas pessoal certificado.
- Prevenir a fugas de gás para a atmosfera do local de trabalho.
- **Gestão de gás inflamável:** Manter afastado do fogo, de fontes de calor; não fumar nas áreas de trabalho; utilizar sistemas e equipamentos de ventilação à prova de explosão; evitar a acumulação de electricidade estática, garantir que o equipamento e a tubulação estão fiavelmente ligados à terra.
- Evitar o contacto com metais reactivos e agentes oxidantes fortes.
- Manusear os frascos com cuidado; não deixar cair, deslizar, rolar ou embater os frascos. Utilizar equipamento de elevação adequado.
- Equipar a área com equipamento de resposta a emergências de fuga.
- Usar luvas isolantes e protecção ocular/facial ao manusear o líquido para prevenir o congelamento.

- Inspecionar periodicamente os frascos, válvulas e tubagens quanto a fugas.

7.2 Condições para um armazenamento seguro, incluindo incompatibilidades

- Armazenar num armazém fresco, seco e bem ventilado para gás inflamável; armazenar separadamente de gases oxidantes e oxidantes.
- A temperatura de armazenamento não deve exceder 30 °C. Manter afastado do fogo, fontes de calor e luz solar direta.
- Armazenar separadamente de oxidantes, metais reactivos, halogéneos, etc. Não armazenar em conjunto com materiais incompatíveis.
- A área de armazenamento deve estar equipada com equipamento de resposta a emergências de fuga e equipamento de extinção de incêndio adequado.
- Os frascos devem ser armazenados na vertical, com tampas de válvula e anéis de segurança no lugar, devidamente fixados para prevenir quedas.
- Utilizar iluminação e sistemas de ventilação à prova de explosão.
- Proibir a utilização de equipamentos e ferramentas que possam gerar faíscas.
- A área de armazenamento deve estar equipada com alarmes de deteção de gás inflamável e sinais de aviso de segurança claros.
- Implementar um sistema de receção/expedição por duas pessoas e de custódia por duas pessoas.

7.3 Utilizações finais específicas

Exclusivamente para uso industrial. Utilizado principalmente em sistemas de refrigeração (isoladamente ou como componente de mistura). O pessoal deve possuir formação profissional. Não utilizar para contacto direto com alimentos, inalação médica ou outras aplicações não aprovadas. Os sistemas que utilizem R32 devem ter em conta a sua ligeira inflamabilidade e incorporar medidas adequadas antiexplosão e de deteção de fugas.

8 Controlos de exposição/protecção individual

8.1 Parâmetros de controlo

OEL da China (Limite de Exposição Profissional)	Sem limite legal estabelecido. Referência recomendada: ACGIH TLV 1000 ppm (TWA, 8 h)
ACGIH TLV-TWA (EUA)	1000 ppm (aprox. 1830 mg/m³), média ponderada de 8 horas
OSHA PEL-TWA (EUA)	Não foi estabelecido qualquer limite específico (consultar a ACGIH)
Valor limite biológico	Não estabelecido

Nota: De acordo com a GBZ 2.1-2019, esta substância não se encontra atualmente listada na tabela OEL chinesa. Recomenda-se o uso de normas internacionais como referência.

8.2 Métodos de monitorização da exposição

Cromatografia gasosa com deteção por ionização de chama (GC-FID) ou espectrometria de massa (GC-MS); detetores de gás combustível (tipo por infravermelhos ou combustão catalítica) para monitorização da concentração de gás inflamável no local de trabalho.

8.3 Controlos de engenharia adequados

- Projeto de processo fechado com ventilação geral ou exaustão local.
- Disponibilizar duche de segurança e estação de lavagem dos olhos.
- Instalar alarmes de deteção de gás inflamável nas áreas onde possam ocorrer fugas, interligados com os sistemas de ventilação.
- Utilizar equipamento eléctrico à prova de explosão; todo o equipamento e tubulação devem estar fiavelmente ligados à terra para protecção contra a electricidade estática.

8.4 Medidas de protecção individual

Protecção respiratória:

- Condições normais (abaixo do limite de exposição): nenhuma protecção especial necessária.
- Concentrações elevadas: recomenda-se um respirador de meia cara com cartucho de vapor orgânico.
- Alta concentração ou resgate/evacuação de emergência: deve usar-se um aparelho respiratório autónomo de pressão positiva (SCBA).

Protecção ocular/facial:

- Manuseamento geral: óculos de segurança químicos.
- Ao manusear líquido ou exposição potencial a líquido: devem usar-se óculos/visor facial para prevenir o congelamento.

Protecção da pele:

- Protecção das mãos: luvas antiestáticas para manuseamento normal; luvas isolantes criogénicas (p. ex., luvas de gelo seco, luvas de pele para frio) para contacto com líquido.
- Protecção do corpo: vestuário de trabalho antiestático retardador de chama; vestuário resistente ao frio para contacto com líquido.
- Outros: não fumar nas áreas de trabalho; evitar a inalação em alta concentração; utilizar um sistema de acompanhamento ao entrar em tanques, espaços confinados ou outras áreas de alta concentração; utilizar ferramentas à prova de explosão.

8.5 Medidas de higiene

- Remover a roupa contaminada e lavar a pele cuidadosamente após o trabalho.
- Manter boa higiene pessoal.
- Assegurar que a lavagem dos olhos e o duche de emergência estejam disponíveis no local de trabalho.

9 Propriedades físicas e químicas

9.1 Propriedades físicas e químicas básicas

Aparência e odor	Gás incolor com um odor étereo fraco; gasoso à temperatura e pressão ambientes; líquido incolor transparente sob pressão
Limiar olfativo	Indisponível (odor semelhante a éter fraco)
pH	Não aplicável (gás)
Ponto de fusão / Ponto de congelação	-136 °C
Ponto de ebulição / Intervalo de ebulição (101,3 kPa)	-51,6 °C
Ponto de inflamação	Nenhum (gás inflamável; conceito de ponto de inflamação não aplicável)
Taxa de evaporação	Indisponível
Inflamabilidade (gás)	Inflamável (classe A2L, inflamabilidade inferior)
Limites de explosividade (superior/inferior, vol% em ar)	Superior 29,3% / Inferior 14,4%
Velocidade de combustão	~0,067 m/s (muito baixa, velocidade de combustão laminar)
Energia mínima de ignição	~30 mJ (relativamente elevada)
Pressão de vapor (25°C)	1690 kPa
Densidade de vapor (ar = 1)	~1,8 (mais pesado do que o ar)
Densidade relativa (líquido, 25°C)	0,960 g/cm^3
Solubilidade	Ligeiramente solúvel em água (~0,44 g/100 g a 25 °C); solúvel em etanol, éter e outros solventes orgânicos
Coeficiente de repartição octanol/água (log P)	~0.21
Temperatura de auto-inflamação	~648 °C
Temperatura de decomposição	>250 °C início da decomposição térmica

9.2 Propriedades termodinâmicas

Temperatura crítica	78,1 °C
Pressão crítica	5780 kPa (5,78 MPa)
Densidade crítica	0,430 g/cm³
Calor de vaporização (no ponto de ebulição)	~382 kJ/kg
Calor específico do líquido (25°C)	~2,18 kJ/(kg·°C)

9.3 Outros dados de segurança

Grupo de segurança ASHRAE	A2L (baixa toxicidade, inflamabilidade inferior)
Potencial de Empobrecimento da Camada de Ozono (ODP)	0 (não empobrece a camada de ozono; consultar a Secção 12.6)
Potencial de Aquecimento Global (GWP, 100 anos)	~677 (gás com efeito de estufa; ver a Secção 12.6)
Tempo de vida atmosférico	~5,2 anos

10 Estabilidade e reactividade

10.1 Reactividade

Quimicamente estável em condições normais de temperatura e pressão; não reage facilmente. No entanto, possui um intervalo de inflamabilidade no ar (14,4%–29,3%) e pode arder na presença de uma fonte de ignição.

10.2 Estabilidade química

Estável em condições normais de temperatura e pressão. Dentro do intervalo de concentração inflamável, pode arder na presença de uma fonte de ignição (A2L ligeiramente inflamável; velocidade de combustão muito baixa).

10.3 Possibilidade de reacções perigosas

- No ar (14,4%–29,3% em volume), pode arder na presença de uma fonte de ignição (chama aberta, calor elevado, faísca elétrica). A velocidade de combustão é muito baixa e a energia de ignição é relativamente elevada.
- A decomposição térmica a temperaturas elevadas (>250 °C) produz fluoreto de hidrogénio, monóxido de carbono e fluoreto de carbonilo tóxicos.

- Pode reagir com metais alcalinos, metais alcalinoterrosos e pó de alumínio a alta temperatura ou em condições específicas.
- Pode sofrer reacções de oxidação-redução com agentes oxidantes fortes.

10.4 Condições a evitar

Alta temperatura, chama aberta, fontes de ignição (faíscas eléctricas, electricidade estática), fontes de calor directo, sobrepressão do cilindro

10.5 Materiais incompatíveis

Metais reactivos (sódio, potássio, cálcio, pó de alumínio, pó de magnésio, etc.), agentes oxidantes fortes, halogéneos

10.6 Produtos perigosos de decomposição

Fluoreto de hidrogénio (HF), monóxido de carbono (CO), fluoreto de carbonilo (COF_2) e outros compostos fluorados

10.7 Polimerização perigosa

Não ocorrerá.

11 Informação toxicológica

11.1 Informação sobre os efeitos toxicológicos

Toxicidade aguda:

LC de inalação em ratos$_{50}$ (4 h)	>1,000,000 ppm (concentração mais elevada testada; essencialmente não tóxico)
LC de inalação em camundongos$_{50}$ (2 h)	>1,000,000 ppm
LD dérmico em coelhos$_{50}$	Indisponível (substância gasosa)

11.2 Irritação/corrosão cutânea

O contacto com o líquido pode causar congelamento (lesão física), mas não é um corrosivo químico. Classificação GHS: nenhuma classificação de corrosão/irritação cutânea (apenas congelamento físico).

11.3 Irritação/corrosão ocular

O contacto com o líquido pode provocar queimaduras pelo frio graves e lesões da córnea. Baseado no efeito físico de lesão criogénica.

11.4 Sensibilização respiratória ou cutânea

Nenhuma sensibilização comunicada. Os dados disponíveis de testes em animais e de epidemiologia humana não revelam efeito de sensibilização.

11.5 Mutagenicidade em células germinativas

Testes in vitro e in vivo (teste de Ames, teste de aberração cromossómica, teste do micronúcleo em ratos, etc.) não revelam efeito mutagénico.

11.6 Cancerogenicidade

Evidência insuficiente para cancerogenicidade.

- IARC (Agência Internacional para a Investigação do Cancro): Não listado
- ACGIH (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais): Categoria A4 (Não classificável como carcinógeno humano)

11.7 Toxicidade para a reprodução

Estudos em animais não revelam toxicidade reprodutiva ou de desenvolvimento significativa em concentrações elevadas. Não existem dados de toxicidade reprodutiva humana disponíveis.

11.8 STOT-exposição única

- Efeito narcótico (Categoria 3): A inalação de altas concentrações pode causar depressão do sistema nervoso central, manifestada por tonturas, sonolência, cefaleia e perturbação da consciência.
- Efeitos cardíacos: A exposição a alta concentração pode causar arritmia cardíaca, especialmente sob stresse ou exercício (sensibilização por catecolaminas).

11.9 STOT-exposição repetida

A exposição repetida a baixa concentração não revela toxicidade significativa para órgãos-alvo. Estudos de inalação em animais a longo prazo (altas concentrações) não demonstraram lesão orgânica clara.

11.10 Perigo por aspiração

Não se espera que cause pneumonia por aspiração sob a forma gasosa. Contudo, a inalação em alta concentração pode causar depressão do SNC e sensibilização cardíaca. Se ocorrer combustão, a inalação de produtos de decomposição térmica (HF) pode causar queimaduras respiratórias graves e edema pulmonar.

12 Informação ecológica

12.1 Ecotoxicidade

Toxicidade aguda para peixes (LC_{50}, 96 h)	>100 mg/L (baixa toxicidade para peixes)
Toxicidade aguda para Daphnia (CE_{50}, 48 h)	>100 mg/L
Inibição do crescimento de algas (CE_{50}, 72 h)	>100 mg/L

Toxicidade bacteriana	Indisponível

12.2 Persistência e degradabilidade

- Degradação atmosférica: degradado principalmente por reação com radicais hidroxilo; tempo de vida atmosférico ~5,2 anos.
- Biodegradabilidade: Pouco biodegradável (não facilmente degradado por microorganismos).
- Hidrólise: Não facilmente hidrolisado à temperatura ambiente.
- Fotodegradação: Pode ser fotoquimicamente degradado na atmosfera.

12.3 Potencial de bioacumulação

log P = 0,21. Baixo potencial de bioacumulação (abaixo do limiar de bioconcentração de log P = 4,5).

12.4 Mobilidade no solo

Altamente volátil na forma gasosa. Baixa solubilidade em água. Alta mobilidade. Volatiliza facilmente para a atmosfera quando libertado para o solo.

12.5 Resultados da avaliação PBT e vPvB

Não cumpre os critérios PBT (persistente, bioacumulável e tóxico) / vPvB (muito persistente e muito bioacumulável).

12.6 Outros efeitos adversos

- **Potencial de Empobrecimento da Camada de Ozono (ODP):**0 (não empobrece a camada de ozono; substância da classe HFC não-ODS)
- **Potencial de Aquecimento Global (GWP, horizonte temporal de 100 anos):** ~677 (relativo ao CO_2 = 1)
- As libertações de grandes quantidades contribuem para o aquecimento global; as emissões devem ser controladas, dando prioridade à recuperação e reutilização. O R32 apresenta um GWP relativamente baixo entre os refrigerantes HFC e é considerado um refrigerante de transição mais amigo do ambiente.
- Não é uma substância controlada ao abrigo do Protocolo de Montreal, mas é um gás com efeito de estufa listado no Protocolo de Quioto e no Acordo de Paris. Ao abrigo da Emenda de Quigali ao Protocolo de Montreal, as substâncias HFC estão a ser objecto de redução progressiva.

13 Considerações sobre eliminação

13.1 Métodos de tratamento de resíduos

Produto/resíduos:

- NÃO libertar diretamente para a atmosfera (gás com efeito de estufa e gás inflamável).
- A recuperação e a reciclagem (purificação e reutilização) são a abordagem preferida.
- Se a recuperação não for viável, eliminar através de uma instalação licenciada de tratamento de resíduos perigosos.

- A incineração a alta temperatura com depurador alcalino para remoção de fluoreto é um método aceitável. A incineração deve assegurar uma combustão completa e abordar os riscos de gás inflamável.
- Não descarregar para esgotos, cursos de água ou solo.

Embalagem contaminada:

- Os frascos vazios devem ser devolvidos ao fornecedor ou a uma instalação qualificada para eliminação. Não deitar fora nem cortar frascos vazios.
- Os cilindros vazios com pressão residual são geridos como resíduos perigosos. O gás inflamável residual deve ser ventado com segurança sob ventilação antes da eliminação.

13.2 Precauções especiais para a eliminação

- Consultar regulamentos nacionais e locais antes da eliminação (p. ex., Lei de Prevenção e Controlo da Poluição por Resíduos Sólidos, Normas de Controlo da Poluição de Armazenamento de Resíduos Perigosos, etc.).
- O pessoal deve usar equipamento de protecção individual adequado (consultar a Secção 8).
- Assegurar boa ventilação para prevenir a asfixia e a acumulação de gás inflamável. Nenhuma fonte de ignição no local de eliminação.
- A eliminação deve ser efectuada por uma instalação qualificada e licenciada.
- Os registos de eliminação devem ser mantidos.

14 Informação sobre o transporte

14.1 Número ONU

3252 (Difluorometano, gás liquefeito inflamável)

14.2 Nome próprio de expedição ONU

DIFLUOROMETANO

14.3 Classe(s) de perigo de transporte

Classe 2.1 Gás inflamável

14.4 Grupo de embalagem

Não aplicável (os gases da Classe 2 não recebem um grupo de embalagem)

14.5 Marca de embalagem / Rótulo de perigo

- Rótulo de perigo primário: Gás inflamável (vermelho, Classe 2.1)
- Rótulo de perigo subsidiário: Nenhum

14.6 Métodos e materiais de confinamento e embalagem

- Frascos de aço sem costura. Os frascos devem cumprir as normas nacionais aplicáveis (p. ex., GB 5099).

- Dimensões de embalagem habituais: garrafas de 13,6 kg, 50 kg, 100 kg, 400 kg, 800 kg e contentores-cisterna ISO.
- Sentido da rosca da saída da válvula do cilindro: rosca à esquerda para gases inflamáveis.

14.7 Requisitos especiais para diferentes modos de transporte

Transporte rodoviário (GB/T 12268 / ADR):

- Os veículos devem ter licença de transporte de carga perigosa e estar equipados com pára-faíscas.
- Os frascos devem ter tampas de válvula e anéis de segurança no lugar.
- Os frascos são geralmente colocados deitados com as válvulas apontando na mesma direcção; não empilhar transversalmente. A altura não deve exceder a barra de protecção do veículo.
- Transportar no início da manhã/sera no verão para evitar a luz solar direta.
- Seguir as rotas designadas; não parar em áreas residenciais ou densamente povoadas.
- O veículo deve estar equipado com equipamento de extinção de incêndio e equipamento de resposta a emergências de fuga.

Transporte ferroviário (RID):

- Proibir a classificação por topo (sem classificação por rolamento livre).
- Transportar em vagões fechados; frascos na vertical ou deitados e fixados.

Transporte marítimo (Código IMDG):

- ONU 3252, Classe 2.1
- Poluente marinho: Não
- Categoria de estiva: D (apenas em convés)
- Manter afastado de fontes de calor; isolar de fontes de ignição

Transporte aéreo (ICAO/IATA DGR):

- ONU 3252, Classe 2.1
- Gás liquefeito inflamável
- Proibido em aeronaves de passageiros (apenas aeronaves de carga, sujeito a limites de quantidade)

14.8 Precauções especiais para o utilizador

- Não co-transportar com oxidantes, metais reactivos, halogéneos ou produtos alimentares/para alimentação.
- Os veículos devem estar equipados com equipamento de extinção de incêndio adequado e material de resposta a emergências de fuga.
- O pessoal de transporte deve ser especialmente formado e certificado.
- Proteger da luz solar, da chuva e da alta temperatura durante o trânsito.
- Ao parar durante o percurso, manter afastado do fogo, de fontes de calor e de áreas de alta temperatura.

- Os tubos de escape dos veículos que transportam este produto devem estar equipados com apagadores de faíscas.
- Carregar e descarregar com cuidado para prevenir danos nos cilindros e acessórios; utilizar ferramentas à prova de explosão e prevenir a acumulação de electricidade estática.

15 Informação regulamentar

15.1 Regulamentos/legislação de segurança, saúde e ambiente específicos da substância ou mistura

Regulamentos chineses:

- Regulamento sobre a Gestão de Segurança de Produtos Químicos Perigosos (Decreto do Conselho de Estado n.º 591)
- Catálogo de Produtos Químicos Perigosos (edição de 2015): listado
- Série GB 30000 (Regras para classificação e etiquetagem de produtos químicos)
- GB/T 16483-2008 (Conteúdo e ordem das secções na ficha de dados de segurança para produtos químicos)
- Regulamento sobre a Utilização Segura de Produtos Químicos no Local de Trabalho (Ministério do Trabalho, 1996)
- GBZ 2.1-2019 (Limites de exposição profissional para agentes perigosos no local de trabalho — Parte 1: Agentes químicos)
- TSG 23-2021 (Regulamento Técnico de Segurança para Cilindros de Gás)
- Regulamentos sobre o Transporte Rodoviário de Mercadorias Perigosas
- Lei da República Popular da China sobre Segurança no Trabalho
- Lei da República Popular da China sobre a Prevenção e o Controlo da Poluição Atmosférica (incl. o controlo dos gases com efeito de estufa)
- Lei da República Popular da China sobre a Prevenção e Controlo da Poluição Ambiental por Resíduos Sólidos
- Regulamento sobre Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono: não é uma substância controlada (ODP = 0)

Regulamentos internacionais:

- **UN GHS (Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Etiquetagem de Produtos Químicos):**8.ª edição revista
- **Protocolo de Montreal:**Não é uma substância controlada empobrecedora da camada de ozono (ODP = 0)
- **Emenda de Quigali ao Protocolo de Montreal:** Substâncias HFC listadas para redução progressiva
- **Protocolo de Quioto / Acordo de Paris:**Listado como gás de efeito estufa (classe HFC)
- **Regulamento UE REACH (CE 1907/2006):**Substância registada
- **Regulamento UE CLP (CE 1272/2008):**Regulamento de classificação, etiquetagem e embalagem

- **Regulamento UE F-Gas (CE 517/2014):** Controlos dos gases fluorados com efeito de estufa, incluindo a gestão de quotas
- **Programa SNAP da EPA dos EUA:**Aprovado para várias aplicações de refrigeração
- **US OSHA HCS 2012:**Norma de Comunicação de Perigos
- **US DOT 49 CFR:**Regulamentos de Transporte de Materiais Perigosos
- **ADR/RID:**Acordo Europeu relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada/Ferrovia
- **Código IMDG:**Código Internacional Marítimo de Mercadorias Perigosas
- **IATA DGR:**Regulamentos de Mercadorias Perigosas da Associação Internacional de Transportes Aéreos

16 Outra informação

16.1 Referências

- Guia de Bolso NIOSH para Perigos Químicos
- Base de Dados NOAA CAMEO Chemicals
- Base de dados de compostos PubChem (CID 6225)
- Manual ASHRAE - Sistemas e Aplicações de Refrigeração
- ASHRAE Standard 34 - Designação e Classificação de Segurança de Refrigerantes
- GB/T 16483-2008 (Conteúdo e ordem das secções na ficha de dados de segurança para produtos químicos)
- Série GB 30000 (Regras para classificação e etiquetagem de produtos químicos)
- UN GHS (Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Etiquetagem de Produtos Químicos), 8.ª edição revista
- Norma de Comunicação de Perigos da OSHA (29 CFR 1910.1200)

16.2 Abreviaturas

Abreviatura	Termo completo
SDS / MSDS	Ficha de Dados de Segurança / Ficha de Dados de Segurança de Material
GHS	Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Etiquetagem de Produtos Químicos
CAS	Chemical Abstracts Service (número de registo)
UN	Nações Unidas (número de mercadorias perigosas)
ODP	Potencial de Empobrecimento da Camada de Ozono

GWP	Potencial de Aquecimento Global
LC_{50}	Concentração Letal, 50%
LD_{50}	Dose Letal, 50%
TLV-TWA	Valor Limite de Exposição - Média Ponderada no Tempo
PEL	Limite de Exposição Permitido
SCBA	Aparelho Respiratório Autónomo
PBT	Persistente, Bioacumulável e Tóxico
HFC	Hidrofluorocarboneto
STOT	Toxicidade Específica para Órgãos-Alvo
A2L	Classificação de segurança ASHRAE: toxicidade inferior, inflamabilidade inferior
LEL / UEL	Limite Inferior de Explosividade / Limite Superior de Explosividade
IARC	Agência Internacional para a Investigação do Cancro
ACGIH	Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais

16.3 Aviso de exoneração de responsabilidade

Esta Ficha de Dados de Segurança (FDS) foi elaborada em conformidade com a norma UN GHS e os requisitos regulamentares aplicáveis. As informações aqui contidas baseiam-se em bases de dados químicas publicamente disponíveis, literatura técnica e normas nacionais, e acredita-se que são exatas e completas à data de emissão. Contudo, não é feita qualquer garantia, expressa ou implícita, quanto à exatidão, completude ou fiabilidade absoluta das informações. Os utilizadores devem verificar a aplicabilidade das informações às suas condições específicas de utilização e consultar a FDS oficial fornecida pelo fabricante/fornecedor para efeitos de conformidade. As informações deste documento podem ser atualizadas à medida que novos resultados de investigação e alterações regulamentares se tornem disponíveis; recomenda-se a revisão periódica da última versão.