Ficha de Dados de Segurança (FDS)

2,2-Dichloro-1,1,1-trifluoroethane (R123 / HCFC-123)

N.º CAS: 306-83-8 N.º ONU: 2517 Data de emissão: 29 de agosto de 2026 Versão: 1.0

1 Identificação

1.1 Identificação do produto

Nome químico	2,2-Dichloro-1,1,1-trifluoroethane
Nomes comuns / sinónimos	R123, HCFC-123, HCFC123, Dichlorotrifluoroethane, Freon 123, Genetron 123, SUVA 123 ($CHCl_2CF_3$)
Número CAS	306-83-8
Número ONU	2517 (gás liquefeito, pressurizado)
Código de mercadorias perigosas	Classe 2.2 Gás não inflamável, não tóxico
Fórmula molecular	$C_2HCl_2F_3$($CHCl_2CF_3$)
Massa molecular	152.93 g/mol
Utilização recomendada	Refrigerante para centrais centrífugas de baixa pressão, agente de expansão, solvente de limpeza, componente de agente extintor, etc.

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

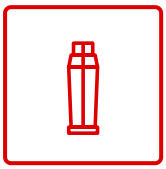
2.1 Classificação GHS

Classificação de perigo:

- Gás comprimido (Perigo físico) — Gás liquefeito
- Irritação cutânea (Perigo para a saúde) — Categoria 2
- Toxicidade específica para órgãos-alvo - exposição repetida (Perigo para a saúde, coração) — Categoria 2
- Cancerogenicidade (Perigo para a saúde) — Categoria 2 (cancerígeno suspeito)

Nota: Esta substância é do Grupo B1 da ASHRAE (toxicidade superior, não inflamável) e classificada pela IARC como Grupo 2B (possivelmente cancerígena para os seres humanos). São necessárias medidas de protecção especiais. O congelamento por contacto com o líquido é uma lesão física por baixa temperatura.

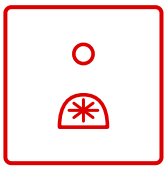
2.2 Elementos do rótulo GHS



GHS04 Frasco de gás



GHS07 Sinal de exclamação



GHS08 Perigo para a saúde

Palavra de perigo: ATENÇÃO

Menções de perigo:

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

H315 Provoca irritação cutânea (Nota: a lesão cutânea por frio criogénico resulta da evaporação rápida do líquido, não de irritação química).

H373 Pode afectar os órgãos após exposição prolongada ou repetida .

H351 Suspeito de provocar cancro .

Conselhos de prudência:

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

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

P280 Usar luvas de protecção/vestuário de protecção/protecção ocular/protecção facial.

P305+P351+P338SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: Enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível. Continue a enxaguar.

P309+P311EM CASO DE exposição ou se sentir mal: Contacte um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS/médico/...

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 que o ar (~5.3 vezes) e pode propagar-se a longas distâncias junto ao solo, criando um ambiente deficiente em oxigénio em zonas baixas.
- Não inflamável, mas decompõe-se a temperaturas elevadas (>250°C) produzindo gases tóxicos e corrosivos (fluoreto de hidrogénio, cloreto de hidrogénio, fosgénio, etc.).
- Os frascos podem romper ou rebentar quando aquecidos devido ao aumento da pressão interna.
- Substância depletora da camada de ozono da classe HCFC (ODP=0.02); controlada ao abrigo do Protocolo de Montreal e em fase de eliminação a nível global.
- Limiar de sensibilização cardíaca ~20,000 ppm; a exposição a concentrações elevadas pode precipitar arritmia cardíaca.

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)
2,2-Dichloro-1,1,1-trifluoroethane	306-83-8	≥99.5%

3.3 Informação sobre impurezas

Impureza	Grau superior	Primeiro grau
Acidez (como HCl)	≤0.1 ppm	≤1 ppm
Humidade	≤10 ppm	≤20 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 assistência médica imediatamente. Esta substância tem toxicidade superior; é necessária observação médica mesmo que os sintomas sejam ligeiros.

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 líquido volátil 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 (sensibilização cardíaca).
- Contacto cutâneo (líquido): congelamento (pele pálida, dura, dor, formação de bolhas); irritação cutânea química.
- Contacto ocular (líquido): congelamento grave, lesão corneal, perturbação visual.
- Exposição repetida: pode causar danos no coração (sensibilização miocárdica, arritmia).
- Exposição prolongada: cancerígeno suspeito (IARC 2B); pode aumentar o risco de tumor.

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; esta substância tem toxicidade superior e a exposição pode precipitar arritmias (limiar de sensibilização cardíaca ~20,000 ppm).
- 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.
- Esta substância é um possível cancerígeno do Grupo 2B da IARC. Os trabalhadores com exposição prolongada devem submeter-se a exames de saúde periódicos, incluindo testes de função hepática e função cardíaca.
- Se se suspeitar de inalação significativa, monitorizar a função hepática e o ECG durante pelo menos 24 horas.

5 Medidas de combate a incêndios

5.1 Meios de extinção

Meios de extinção adequados: Esta substância é não inflamável. Utilizar um agente extintor adequado para o fogo circundante. O dióxido de carbono, o pó químico, o nevoeiro de água e a espuma são aceitáveis.

Meios de extinção inadequados: Nenhuma contraindicação específica.

5.2 Perigos específicos decorrentes da substância ou mistura

- Não inflamável. Sem ponto de inflamação. Sem limites de explosividade.
- A decomposição térmica a temperaturas elevadas (>250°C) produz gases tóxicos e corrosivos: fluoreto de hidrogénio (HF), cloreto de hidrogénio (HCl) e fosgénio ($COCl_2$).
- Os frascos podem romper ou rebentar quando aquecidos devido ao aumento da pressão interna.
- Pode reagir com metais alcalinos, metais alcalinoterrosos e pó de alumínio em certas condições.

5.3 Produtos perigosos da combustão

Fluoreto de hidrogénio (HF), cloreto de hidrogénio (HCl), fosgénio ($COCl_2$), monóxido de carbono (CO) e outros compostos fluorados/clorados.

5.4 Aconselhamento para bombeiros

- Os bombeiros devem usar aparelho respiratório autónomo de pressão positiva (SCBA) e vestuário de protecção ignífugo completo.
- 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 afastado o pessoal não autorizado.
- Evitar a pulverização direta de água sobre o gás liquefeito em fuga, pois isso acelerará a evaporação e a dispersão.
- O fosgénio resultante da decomposição térmica é altamente tóxico; os bombeiros devem assegurar protecção respiratória adequada.

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.
- Os socorristas devem usar SCBA, vestuário de trabalho padrão, 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 entre em esgotos, caves ou espaços confinados.
- Ventilar a área para acelerar a dispersão.
- Minimizar as libertações para controlar as emissões depletoras da camada de ozono e de gases com efeito de 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 os níveis de oxigénio para prevenir a asfixia.

- **Fuga grande:**
  - Fechar a válvula de origem se for seguro fazê-lo.
  - Recuperar utilizando equipamento de recuperação de gás dedicado.
  - Se a recuperação não for possível, utilizar nevoeiro/bruma de água para diluir e dissolver o gás (prevenir a poluição da água).
  - Se a válvula do frasco não puder ser fechada, mergulhar o frasco numa solução aquosa alcalina para absorção.
- **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 R123 é aproximadamente 5.3 vezes mais pesado que o ar e acumular-se-á em zonas baixas e confinadas, criando uma atmosfera deficiente em oxigénio. Verificar sempre os níveis de oxigénio (devem ser ≥19.5%) e usar um sistema de acompanhamento antes de entrar em espaços confinados ou zonas baixas. Esta substância tem toxicidade superior (Grupo B1); é necessário monitorizar a concentração na zona da fuga.

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.
- 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.
- Proibido fumar, comer ou beber nas áreas de trabalho.
- Usar luvas isolantes e protecção ocular/facial ao manusear o líquido para prevenir o congelamento.
- Utilizar sistemas e equipamentos de ventilação à prova de explosão.
- Inspecionar periodicamente os frascos, válvulas e tubagens quanto a fugas.
- Esta substância é um cancerígeno suspeito; minimizar a exposição e reforçar a protecção individual durante o manuseamento.

7.2 Condições para um armazenamento seguro, incluindo incompatibilidades

- Armazenar num armazém fresco, seco e bem ventilado de gases não inflamáveis.
- A temperatura de armazenamento não deve exceder 45°C. Manter afastado do fogo, de fontes de calor e da luz solar direta.
- Armazenar separadamente de oxidantes e metais reactivos. Não armazenar em conjunto com materiais incompatíveis.
- A área de armazenamento deve estar equipada com equipamento de resposta a emergências de fuga.
- 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.
- Afivar sinais de aviso de segurança claros nas áreas de armazenamento.
- Implementar um sistema de receção/expedição por duas pessoas e de custódia por duas pessoas.

7.3 Utilizações finais específicas

Apenas para utilização industrial. O pessoal deve ser profissionalmente formado. Utilizado principalmente como refrigerante para centrais centrífugas de baixa pressão. Não utilizar para contacto directo com alimentos, inalação médica ou outras aplicações não aprovadas. Nota: Esta substância é um HCFC controlado ao abrigo do Protocolo de Montreal e encontra-se em fase de eliminação a nível global; a utilização está restrita a aplicações específicas de manutenção e assistência técnica.

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 50 ppm (TWA, 8 hr)
ACGIH TLV-TWA (EUA)	50 ppm (aprox. 308 mg/m^3), média ponderada no tempo de 8 horas
OSHA PEL-TWA (EUA)	Não estabelecido (consultar ACGIH)
Limiar de sensibilização cardíaca	~20,000 ppm
Valor limite biológico	Não estabelecido

Nota:O TLV da ACGIH para o R123 é de 50 ppm, muito inferior ao de refrigerantes comuns como o R134a (1000 ppm), o que indica toxicidade superior. A concentração de exposição deve ser estritamente controlada para garantir que os níveis no local de trabalho se mantenham abaixo de 50 ppm.

8.2 Métodos de monitorização da exposição

Cromatografia de gás com deteção por ionização de chama (GC-FID) ou espectrometria de massa (GC-MS); análise por infravermelhos não dispersivos (NDIR).

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 gases tóxicos em zonas onde possam ocorrer fugas grandes.
- Utilizar equipamento elétrico à prova de explosão.

8.4 Medidas de protecção individual

Protecção respiratória:

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

Protecção ocular/facial:

- Deve usar-se sempre óculos de protecção química ou viseira facial.
- Ao manuseamento de líquido: recomenda-se viseira facial integral para evitar o congelamento.

Protecção da pele:

- Protecção das mãos: luvas isoladas para criogénico (por exemplo, luvas de gelo seco, luvas de couro para frio) para contacto com líquido.
- Protecção do corpo: uniforme de trabalho padrão; vestuário resistente ao frio para contacto com líquido.
- Outro: proibido fumar nas áreas de trabalho; evitar a inalação a alta concentração; utilizar um sistema de duas pessoas ao entrar em tanques, espaços confinados ou outras áreas de alta concentração.

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.
- Os trabalhadores com exposição prolongada devem submeter-se a exames de saúde ocupacionais periódicos (incluindo testes de função hepática e ECG).

9 Propriedades físicas e químicas

9.1 Propriedades físicas e químicas básicas

Aparência e odor	Líquido/gás incolor com um odor etéreo fraco; ponto de ebulição 27.6°C à pressão ambiente; líquido transparente incolor sob pressão
Limiar olfativo	Indisponível (odor semelhante a éter fraco)
pH	Não aplicável (gás/líquido)
Ponto de fusão / Ponto de congelação	-107 °C (-160.6 °F)
Ponto de ebulição / Intervalo de ebulição (101,3 kPa)	27.6 °C (81.7 °F)
Ponto de inflamação	Nenhum (gás não inflamável)
Taxa de evaporação	Indisponível
Inflamabilidade (gás)	Não inflamável
Limites de explosividade (superior/inferior)	Não aplicável (gás não inflamável)
Pressão de vapor (25°C)	90 kPa (pressão de vapor saturado)
Densidade de vapor (ar = 1)	~5.3 (mais pesado que o ar)
Densidade relativa (líquido, 25°C)	1.464 g/cm³
Solubilidade	Ligeiramente solúvel na água; solúvel em etanol, éter e outros solventes orgânicos
Coeficiente de repartição octanol/água (log P)	~2.5
Temperatura de auto-inflamação	Não aplicável (não inflamável)
Temperatura de decomposição	>250 °C início da decomposição térmica
Viscosidade (líquido, 25°C)	~0.46 mPa·s
Tensão superficial (líquido, 25°C)	~15.5 mN/m

9.2 Propriedades termodinâmicas

Temperatura crítica	183.7 °C (362.7 °F)

Pressão crítica	3662 kPa (3.66 MPa / 531 psia)
Densidade crítica	0.55 g/cm³
Calor de vaporização (no ponto de ebulição)	170 kJ/kg
Calor específico do líquido (25°C)	0.98 kJ/(kg·°C)
Constante de Henry (25°C)	Indisponível

9.3 Outros dados de segurança

Grupo de segurança ASHRAE	B1 (toxicidade superior, não inflamável)
Potencial de Empobrecimento da Camada de Ozono (ODP)	0.02 (substância depletora da camada de ozono; ver Secção 12.6)
Potencial de Aquecimento Global (GWP, 100 anos)	79 (gás com efeito de estufa; ver Secção 12.6)

10 Estabilidade e reactividade

10.1 Reactividade

Quimicamente estável em condições normais de temperatura e pressão; não facilmente reactivo.

10.2 Estabilidade química

Estável em condições normais de temperatura e pressão.

10.3 Possibilidade de reacções perigosas

- A decomposição térmica a temperaturas elevadas (>250°C) produz fluoreto de hidrogénio tóxico, cloreto de hidrogénio e fosgénio.
- 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 calor direto, sobrepressão do frasco

10.5 Materiais incompatíveis

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

10.6 Produtos perigosos de decomposição

Fluoreto de hidrogénio (HF), cloreto de hidrogénio (HCl), fosgénio ($COCl_2$), monóxido de carbono (CO) e outros compostos fluorados/clorados

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)	32,000 ppm (toxicidade superior)
Limiar de sensibilização cardíaca	~20,000 ppm
LD dérmico em coelhos$_{50}$	Não disponível (gás/líquido volátil)

Nota:O LC_{50} do R123 é de 32,000 ppm, muito inferior ao de refrigerantes de baixa toxicidade como o R134a (>500,000 ppm), o que indica toxicidade superior. A exposição deve ser estritamente controlada.

11.2 Irritação/corrosão cutânea

O contacto com o líquido pode causar congelamento (lesão física) e irritação cutânea química. Classificação GHS: Irritação cutânea Categoria 2.

11.3 Irritação/corrosão ocular

O contacto com o líquido pode causar congelamento grave e lesão corneal.

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

Ensaios in vitro e in vivo (teste de Ames, teste de aberração cromossómica, etc.) não revelam efeito mutagénico significativo.

11.6 Cancerogenicidade

Avaliação da cancerogenicidade:

- IARC (International Agency for Research on Cancer): Grupo 2B (Possivelmente cancerígena para os seres humanos)
- ACGIH (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais): Categoria A4 (Não classificável como carcinógeno humano)
- EPA (U.S. Environmental Protection Agency): Grupo R (Dados insuficientes para classificação)

Classificação GHS: Cancerogenicidade Categoria 2 (cancerígeno suspeito, H351). A exposição prolongada ou repetida pode aumentar o risco de tumor; minimizar a exposição.

11.7 Toxicidade para a reprodução

Estudos em animais não revelam toxicidade reprodutiva ou de desenvolvimento significativa a concentrações elevadas. Não existem dados de toxicidade reprodutiva em seres humanos.

11.8 STOT-exposição única

- A inalação de concentrações elevadas pode causar depressão do sistema nervoso central, manifestada por tonturas, sonolência, cefaleia e perda de consciência.
- Efeitos cardíacos: A exposição a concentrações elevadas pode causar arritmia cardíaca (sensibilização cardíaca, limiar ~20,000 ppm), especialmente sob stress ou exercício.

11.9 STOT-exposição repetida

Classificação GHS: Toxicidade específica para órgãos-alvo - exposição repetida Categoria 2 (coração). A exposição prolongada ou repetida pode causar danos no coração, manifestados por sensibilização miocárdica e arritmia. Estudos de inalação em animais a longo prazo revelaram alterações patológicas reversíveis no fígado e no coração.

11.10 Perigo por aspiração

Não é expectável que cause pneumonia por aspiração sob a forma gasosa/na fase de vapor. Contudo, a inalação de concentrações elevadas pode causar depressão do SNC e sensibilização cardíaca. O ponto de ebulição relativamente elevado (27.6°C) reduz o risco de aspiração de líquido.

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)	Indisponível

Toxicidade bacteriana	Indisponível

12.2 Persistência e degradabilidade

- Degradação atmosférica: Degradado principalmente por reacção com radicais hidroxilo; tempo de residência atmosférica ~1.4 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 = 2.5. Potencial de bioacumulação baixo a moderado (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):**0.02 (substância depletora da camada de ozono da classe HCFC; causa ligeiros danos na camada de ozono)
- **Potencial de Aquecimento Global (GWP, horizonte temporal de 100 anos):**79 (relativamente ao CO_2 = 1, efeito de estufa relativamente baixo)
- Esta substância é uma substância controlada ao abrigo do Protocolo de Montreal (classe HCFC). Os países desenvolvidos eliminaram a produção em 2020; os países em desenvolvimento devem eliminá-la até 2030.
- As libertações grandes afectam a camada de ozono e o aquecimento global; as emissões devem ser estritamente controladas, com prioridade na recuperação e reutilização.

13 Considerações sobre eliminação

13.1 Métodos de tratamento de resíduos

Produto/resíduos:

- NÃO libertar directamente para a atmosfera (substância depletora da camada de ozono).
- 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.

- Incineração a alta temperatura com depurador alcalino para remoção de fluoretos e cloretos é um método aceitável.
- 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 frascos vazios com pressão residual são geridos como resíduos perigosos.

13.2 Precauções especiais para a eliminação

- Consultar os regulamentos nacionais e locais antes da eliminação (por exemplo, Lei de Prevenção e Controlo da Poluição por Resíduos Sólidos, Regulamentos de Gestão de Substâncias Depletoras da Camada de Ozono, 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.
- 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

2517 (2,2-Dichloro-1,1,1-trifluoroethane, gás comprimido/liquefeito)

14.2 Nome próprio de expedição ONU

2,2-DICHLORO-1,1,1-TRIFLUOROETHANE

14.3 Classe(s) de perigo de transporte

Classe 2.2 Gás não inflamável, não tóxico

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 não inflamável não tóxico (verde, Classe 2.2)
- 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 comuns de embalagem: cilindros de 13.6 kg, 50 kg, 100 kg, 400 kg, 800 kg e contentores cisterna ISO.
- Sentido da rosca da saída da válvula do frasco: rosca à direita para gases não inflamáveis não tóxicos.

14.7 Requisitos especiais para diferentes modos de transporte

Transporte rodoviário:

- Os veículos devem ter licença de transporte de carga perigosa.
- 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.

Transporte ferroviário:

- 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):

- UN 2517, Classe 2.2
- Poluente marinho: Não
- Categoria de estiva: A (sobre ou sob o convés)

Transporte aéreo (ICAO/IATA DGR):

- UN 2517, Classe 2.2
- Gás não inflamável não tóxico
- Aceitável em aeronaves de passageiros e de carga (sujeito a limites de quantidade)

14.8 Precauções especiais para o utilizador

- Não co-transportar com oxidantes, metais reactivos ou produtos alimentares/para alimentação animal.
- 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 frascos e acessórios.

15 Informação regulamentar

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

Regulamentos internacionais:

- **UN GHS (Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Etiquetagem de Produtos Químicos):**8.ª edição revista
- **Protocolo de Montreal:**Substância depletora da camada de ozono controlada (classe HCFC, ODP=0.02). Os países desenvolvidos eliminaram a produção em 2020; os países em desenvolvimento devem eliminá-la até 2030.
- **Protocolo de Quioto / Acordo de Paris:**Incluído como gás com efeito de estufa
- **Regulamento UE REACH (CE 1907/2006):**Substância registada
- **Regulamento UE CLP (CE 1272/2008):**Regulamento de classificação, etiquetagem e embalagem
- **Regulamento da UE relativo aos Gases Fluorados com Efeito de Estufa (CE 517/2014):**Controlo de gases fluorados com efeito de estufa
- **Programa SNAP da EPA dos EUA:**Aprovado para aplicações específicas de refrigeração (em fase de eliminação)
- **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
- **IARC:**Grupo 2B (Possivelmente cancerígena para os seres humanos)

15.2 Avaliação da segurança química

A Avaliação da Segurança Química não foi efectuada para esta substância no âmbito desta FDS. Os utilizadores devem efectuar a sua própria avaliação com base nas condições de utilização específicas.

16 Outra informação

16.1 Referências

- Guia de Bolso NIOSH para Perigos Químicos
- International Chemical Safety Card (ICSC)
- Base de Dados NOAA CAMEO Chemicals
- PubChem Compound Database (CID 9307)
- Manual ASHRAE - Sistemas e Aplicações de Refrigeração
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans
- 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

- Protocolo de Montreal relativo a Substâncias que Destroem a Camada de Ozono e respectivas alterações

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
HCFC	Hydrochlorofluorocarbon
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
IARC	Agência Internacional para a Investigação do Cancro
STOT	Toxicidade Específica para Órgãos-Alvo

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.