Ficha de Dados de Segurança (FDS)

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

N.º CAS: 75-37-6 N.º ONU: 1030 Data de emissão: 29 de agosto de 2026 Versão: 1.0

1 Identificação

1.1 Identificação do produto

Nome químico	1,1-Difluoroethane
Nomes comuns / sinónimos	R152a, HFC-152a, Difluoroethane, Genetron 152a, Dymel 152a
Número CAS	75-37-6
Número ONU	1030 (1,1-Difluoroethane, gás liquefeito inflamável)
Código de mercadorias perigosas	21017 (Classe 2.1 Gás inflamável)
Fórmula molecular	$C_2H_4F_2$ (CH_3CHF_2)
Massa molecular	66.05 g/mol
Utilização recomendada	Refrigerante (componente de mistura, candidato alternativo ao R404A/R507A), propelente de aerossóis, agente de expansão de poliuretano, fluido de trabalho de ciclo Rankine orgânico, candidato alternativo para ar condicionado automóvel, 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)

Linha de emergência química de Zhejiang: +86-571-88071797

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

2 Identificação dos perigos

2.1 Classificação GHS

Classificação de perigo:

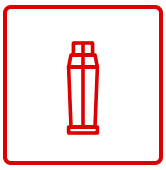
- Gás inflamável (Perigo físico) — Categoria 1A
- Gás sob pressão (Perigo físico) — Gás liquefeito
- Toxicidade específica para órgãos-alvo - exposição única (Perigo para a saúde, efeito narcótico) — Categoria 3

Nota: O R152a é um refrigerante de classe ASHRAE A2 (baixa toxicidade, inflamável). O GWP é apenas 124, tornando-o um candidato alternativo favorável ao ambiente com baixo GWP. No entanto, é altamente inflamável (limites de explosividade 3,9%–16,9%), e medidas rigorosas de prevenção de incêndios e explosões devem ser adotadas durante a utilização.

2.2 Elementos do rótulo GHS



GHS02 Chama



GHS04 Frasco de gás



GHS07 Sinal de exclamação

Palavra de perigo: PERIGO

Menções de perigo:

H220 Gás extremamente 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.

P304+P340 EM CASO DE INALAÇÃO: Retirar a pessoa para uma zona ao ar livre e mantê-la numa posição que não dificulte a respiração.

P312 Caso sinta indisposição, contacte um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS/médico/... .

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

P381 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 que o ar (densidade de vapor aproximadamente 2,28 vezes a do ar) e pode propagar-se a longas distâncias pelo solo, encontrando uma fonte de ignição e sofrendo retroignição.
- Extremamente inflamável; limites de explosividade 3,9%–16,9% em volume no ar; amplo intervalo de explosão, elevado perigo.
- Decompõe-se a altas temperaturas ou em contacto com chama aberta, 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.
- A exposição a altas concentrações pode causar arritmia cardíaca (efeito de sensibilização cardíaca; NOAEL aproximadamente 50,000 ppm).

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)
1,1-Difluoroethane	75-37-6	≥99.5%

3.3 Informação sobre impurezas

Impureza	Limite de especificação
Acidez (como HCl)	≤1 ppm
Humidade	≤10 ppm

Resíduo de evaporação	≤100 ppm
Gás não condensável	≤1.5%
Cloreto	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. Eliminar todas as fontes de ignição.

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.

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.

5 Medidas de combate a incêndios

5.1 Meios de extinção

Meios de extinção adequados: Pó químico, dióxido de carbono. Se a fuga de gás não puder ser interrompida em segurança, deixar o gás arder e utilizar nevoeiro de água para arrefecer o ambiente circundante.

Meios de extinção inadequados: Jato de água direto (eficácia limitada em incêndios de gás).

Nota: Se uma fuga de gás pegar fogo e a fuga não puder ser interrompida em segurança, NÃO apagar a chama; caso contrário, o vapor acumulado pode causar uma explosão maior. Evacuar a área e deixar arder enquanto se arrefecem os recipientes circundantes.

5.2 Perigos específicos decorrentes da substância ou mistura

- Esta substância é um gás extremamente inflamável; ponto de inflamação −50°C, temperatura de autoignição 458°C, limites de explosividade 3,9%–16,9% em volume no ar; amplo intervalo de explosão.
- O vapor é mais pesado que o ar e pode acumular-se em zonas baixas, encontrando uma fonte de ignição e sofrendo retroignição.
- A decomposição térmica a altas temperaturas produz fluoreto de hidrogénio tóxico, monóxido de carbono, fluoreto de carbonilo e outros gases corrosivos e nocivos.
- Os frascos podem romper ou rebentar quando aquecidos (BLEVE — Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion).

- Pode reagir com metais alcalinos, metais alcalinoterrosos e pó de alumínio em certas condições.

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 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.
- Se a fuga não puder ser interrompida, evacuar a área, deixar arder e arrefecer os recipientes a partir de uma distância segura.
- 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 eléctricas, electricidade estática). Proibir a utilização de ferramentas geradoras de faíscas.
- Os socorristas devem usar EPI com ar autónomo de pressão positiva (SCBA), vestuário de trabalho antiestático, luvas de protecção 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.

6.2 Precauções ambientais

- Impedir a entrada de gás em esgotos, caves ou espaços confinados (perigo de explosão).
- Ventilar a área para acelerar a dispersão.
- 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 combustível e os níveis de oxigénio para prevenir a asfixia e a explosão.
- **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, permitir a dispersão em condições seguras com a ventilação da área mantida.
  - Se possível, mover o frasco com fuga para uma zona segura.
- **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:** A densidade de vapor do R152a é aproximadamente 2,28 vezes a do ar e acumular-se-á em zonas baixas e espaços confinados, onde o vapor e o ar podem formar misturas explosivas (limites de explosividade 3,9%–16,9%). Verificar sempre a concentração de gás combustível e os níveis de oxigénio antes de entrar em espaços confinados ou zonas baixas, utilizando um sistema de dois (buddy system).

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.
- Manter afastado do fogo e das fontes de calor. Proibido fumar nas áreas de trabalho.
- Utilizar sistemas e equipamentos de ventilação à prova de explosão. Impedir a fuga de gás para a atmosfera do local de trabalho.
- Evitar o contacto com agentes oxidantes e metais reactivos.
- Manusear os frascos com cuidado; não deixar cair, deslizar, rolar ou embater os frascos.
- Equipar a área com equipamento de resposta a emergências de fuga e equipamento de extinção de incêndios adequado.
- Proibido comer ou beber nas áreas de trabalho.
- Usar luvas isolantes e protecção ocular ao manusear o líquido para prevenir o congelamento.
- Todo o equipamento metálico deve ser devidamente ligado à terra para prevenir o acúmulo de electricidade estática.

- 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 de gases inflamáveis.
- A temperatura de armazenamento não deve exceder 30°C. Manter afastado do fogo, das 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.
- Aficionar sinais de aviso de segurança claros «Não fazer lume» nas áreas de armazenamento.
- Implementar um sistema de receção/expedição por duas pessoas e de custódia por duas pessoas.
- Equipar com tipos e quantidades adequadas de equipamento de extinção de incêndios.

7.3 Utilizações finais específicas

Apenas para utilização industrial. O pessoal deve ser profissionalmente formado. O R152a é utilizado principalmente como componente de refrigerante em mistura, propelente de aerossóis e agente de expansão. Como candidato alternativo favorável ao ambiente com baixo GWP (124), pode ser utilizado em ar condicionado automóvel e refrigeração comercial. Não utilizar para contacto direto com alimentos, inalação médica ou outras aplicações não aprovadas.

8 Controlos de exposição/protecção individual

8.1 Parâmetros de controlo

OEL da China (Limite de Exposição Profissional)	Sem limite legal estabelecido. Referência recomendada: AIHA WEEL 1000 ppm (TWA, 8 h)
AIHA WEEL-TWA (EUA)	1000 ppm (média ponderada no tempo, 8 horas)
OSHA PEL-TWA (EUA)	Não estabelecido
DFG MAK (Alemanha)	1000 ppm (valor de referência)
Valor limite biológico	Não estabelecido

Nota: Segundo a GBZ 2.1-2019, esta substância não está atualmente listada na tabela OEL chinesa. Recomendam-se normas internacionais como referência durante a operação. O NOAEL é 50,000 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), espectroscopia por infravermelhos, detetor de gás combustível.

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 combustível em áreas onde possam ocorrer fugas grandes.
- Utilizar equipamento e iluminação elétricos à prova de explosão.
- Todo o equipamento metálico deve ser devidamente ligado à terra para prevenir o acúmulo de 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 semimáscara com cartucho de vapor orgânico.
- Alta concentração ou resgate/evacuação de emergência: deve usar-se um aparelho respiratório autónomo de pressão positiva (SCBA).
- Verificar a concentração de gás combustível antes de entrar em espaços confinados; usar SCBA se os níveis de oxigénio forem insuficientes.

Protecção ocular/facial:

- Deve usar-se óculos de segurança químicos ou viseira para prevenir salpicos de líquido e irritação por vapor.

Protecção da pele:

- Protecção das mãos: luvas antiestáticas para manuseamento geral; luvas criogénicas isolantes para contacto com líquido.
- Protecção do corpo: vestuário de trabalho antiestático; vestuário resistente ao frio para contacto com líquido.
- Outros: proibido fumar nas áreas de trabalho; usar calçado antiestático; evitar inalação 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.

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	−117 °C (−178,6 °F)
Ponto de ebulição / Intervalo de ebulição (101,3 kPa)	−24 °C (−11,2 °F)
Ponto de inflamação	−50 °C (−58 °F) (extremamente inflamável)
Taxa de evaporação	Indisponível
Inflamabilidade (gás)	Extremamente inflamável (Categoria 1A)
Limites de explosividade (superior/inferior)	Inferior 3,9% (vol) / Superior 16,9% (vol)
Pressão de vapor (25°C)	430 kPa (pressão de vapor saturada)
Densidade de vapor (ar = 1)	~2,28 (mais pesado que o ar)
Densidade relativa (líquido, 25°C)	0.901 g/cm³
Solubilidade	Ligeiramente solúvel em água; solúvel em etanol, éter e outros solventes orgânicos
Coeficiente de repartição octanol/água (log P)	~0,75 (estimado)
Temperatura de auto-inflamação	458 °C (856,4 °F)
Temperatura de decomposição	>300 °C início da decomposição térmica
Viscosidade (gás, 25°C)	~9,3 µPa·s

Tensão superficial (líquido, 25°C)	~6,5 mN/m

9.2 Propriedades termodinâmicas

Temperatura crítica	113,3 °C (235,9 °F)
Pressão crítica	4520 kPa (4,52 MPa / 655,5 psia)
Densidade crítica	0.365 g/cm³
Calor de vaporização (no ponto de ebulição)	324 kJ/kg
Calor específico do líquido (25°C)	1,68 kJ/(kg·°C)
Constante de Henry (25°C)	~8,0 × 10^{-1} mol/(m³·Pa) (estimado)

9.3 Outros dados de segurança

Grupo de segurança ASHRAE	A2 (baixa toxicidade, inflamável)
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)	~124 (baixo GWP, alternativa favorável ao ambiente; ver Secção 12.6)

10 Estabilidade e reactividade

10.1 Reactividade

Quimicamente relativamente estável em temperatura e pressão normais, mas altamente inflamável.

10.2 Estabilidade química

Estável em condições normais de temperatura e pressão, mas deve ser mantido afastado do fogo e das fontes de calor.

10.3 Possibilidade de reacções perigosas

- O vapor e o ar podem formar misturas explosivas (limites de explosividade 3,9%–16,9%); a ignição por chama aberta ou calor intenso pode causar incêndio e explosão.
- A decomposição térmica a altas temperaturas produz fluoreto de hidrogénio tóxico, monóxido de carbono e fluoreto de carbonilo.

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

10.4 Condições a evitar

Alta temperatura, chama aberta, faíscas, electricidade estática, fontes de calor diretas, sobrapressão 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), 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)	383,000 ppm (38,3% em volume)
LC de inalação em camundongos$_{50}$ (2 h)	Indisponível
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 causar congelamento grave e lesão corneal. Classificação GHS: não classificado separadamente (congelamento físico).

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)
- EPA (Agência de Protecção Ambiental dos EUA): Não listado

11.7 Toxicidade para a reprodução

Estudos em animais não mostram toxicidade reprodutiva ou de desenvolvimento significativa a ou abaixo do NOAEL (50,000 ppm). Não há 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 baixas concentrações não mostra toxicidade significativa para órgãos-alvo. Estudos de inalação em animais a longo prazo (NOAEL 50,000 ppm) não mostraram lesão orgânica clara.

11.10 Perigo por aspiração

Não se espera que cause pneumonia por aspiração sob a forma gasosa. Contudo, a inalação de alta concentração pode causar depressão do SNC e sensibilização cardíaca. A inalação deliberada (abuso) pode causar arritmia cardíaca grave ou mesmo morte súbita.

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: Principalmente degradado por reação com radicais hidroxilo; tempo de vida atmosférico ~1,5 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 ≈ 0,75. Baixo potencial de bioacumulação (abaixo do limiar de bioconcentração de log P = 4,5).

12.4 Mobilidade no solo

Altamente volátil sob a forma gasosa. Baixa solubilidade em água. Mobilidade relativamente alta. Volatiliza-se 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):** ~124 (relativo a CO_2 = 1); classificado como uma substância de baixo GWP
- O R152a é um candidato alternativo favorável ao ambiente com baixo GWP (124) com impacto relativamente menor no aquecimento global.
- Não é uma substância controlada depletora de ozono ao abrigo do Protocolo de Montreal (ODP = 0); é um gás de efeito estufa da classe HFC controlado ao abrigo da Emenda de Kigali, mas com baixo GWP e pressão de redução relativamente pequena.

13 Considerações sobre eliminação

13.1 Métodos de tratamento de resíduos

Produto/resíduos:

- NÃO libertar diretamente para a atmosfera (gás de efeito estufa, embora de baixo GWP).

- A recuperação e a reciclagem (purificação e reutilização) são a abordagem preferida (recomendado).
- 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.
- Prevenir a explosão de gás durante a incineração controlando a taxa de alimentação e a concentração.
- 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 e gás inflamável são geridos como resíduo perigoso.

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).
- Garantir boa ventilação e manter afastado das fontes de fogo para prevenir o acúmulo de gás.
- 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

1030 (1,1-Difluoroethane, gás liquefeito inflamável)

14.2 Nome próprio de expedição ONU

1,1-DIFLUOROETHANE

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 a GB 5099 (Frascos de Aço Sem Costura) e outras normas nacionais aplicáveis.
- Tamanhos de embalagem comuns: latas de aerossóis de 200 g, 250 g, 300 g; frascos de 5 kg, 13,6 kg, 50 kg, 400 kg.
- O coeficiente de enchimento não deve exceder 0,77 kg/L.
- Sentido da rosca da saída da válvula do frasco: rosca à esquerda para gases inflamáveis.

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.
- Os tubos de escape de veículos devem ser equipados com apagadores de faíscas.

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):

- ONU 1030, Classe 2.1
- Poluente marinho: Não
- Categoria de estiva: D (apenas sobre o convés, ou dispositivo de transporte fechado ou estiva sob o convés sujeita a disposições especiais)

Transporte aéreo (ICAO/IATA DGR):

- ONU 1030, Classe 2.1
- Gás inflamável
- Proibido em aeronaves de passageiros; apenas aeronaves de carga (sujeito a limites de quantidade e instruções de embalagem da IATA)

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.
- Os frascos devem ser fixados com segurança durante o transporte para prevenir colisões e tombos.

15 Informação regulamentar

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

Regulamentos da China:

- Regulamentos de Gestão de Segurança de Produtos Químicos Perigosos (Decreto do Conselho de Estado n.º 591): Gestão de segurança da produção, armazenamento, utilização, distribuição e transporte de produtos químicos perigosos
- Catálogo de Produtos Químicos Perigosos (edição de 2015): Listado
- Regras para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (série GB 30000): Normas de classificação e rotulagem GHS
- Ficha de Dados de Segurança para Produtos Químicos — Conteúdo e Ordem das Secções (GB/T 16483-2008): Norma de elaboração da FDS
- Disposições sobre a Utilização Segura de Produtos Químicos no Local de Trabalho (Decreto do Ministério do Trabalho n.º 423, 1996)
- Limites de Exposição Profissional para Agentes Perigosos no Local de Trabalho — Parte 1: Agentes Químicos (GBZ 2.1-2019)
- Regulamentos Técnicos de Segurança de Frascos de Gás (TSG 23-2021)
- Regulamentos de Transporte Rodoviário de Mercadorias Perigosas
- Lei de Segurança no Trabalho da República Popular da China
- Lei da República Popular da China sobre a Prevenção e Controlo da Poluição Atmosférica (incluindo a gestão de gases de efeito estufa)
- Lei da República Popular da China sobre a Prevenção e Controlo da Poluição por Resíduos Sólidos (gestão de resíduos sólidos e perigosos)
- Regulamentos de Gestão de Substâncias Depletoras da 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 Kigali ao Protocolo de Montreal:** O R152a está listado como uma substância controlada HFC, mas com baixo GWP (124), a pressão de redução é relativamente pequena
- **Protocolo de Quioto / Acordo de Paris:** Listado como gás de efeito estufa (classe HFC), mas com baixo GWP
- **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):** Regulamento de controlo de gases de efeito estufa fluorados
- **Programa SNAP da EPA dos EUA:** Aprovado para propelente de aerossóis e certas 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

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
- Base de Dados NOAA CAMEO Chemicals
- Base de Dados de Compostos PubChem (CID 6345)
- Manual ASHRAE - Sistemas e Aplicações de Refrigeração
- Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (AR5) — Fonte de dados GWP
- 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
- Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal

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%
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level
WEEL	Workplace Environmental Exposure Level
SCBA	Aparelho Respiratório Autónomo
PBT	Persistente, Bioacumulável e Tóxico
HFC	Hidrofluorocarboneto
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

16.3 Aviso de exoneração de responsabilidade

Esta Ficha de Dados de Segurança (FDS) foi elaborada em conformidade com a GB/T 16483-2008 e a norma UN GHS, e destina-se a fornecer orientação sobre a utilização, o manuseamento e a eliminação seguros deste produto. As informações aqui contidas baseiam-se em bases de dados químicas publicamente disponíveis, literatura técnica e normas nacionais, e acredita-se serem precisas e completas à data de emissão. Contudo, não é feita qualquer garantia, expressa ou implícita, quanto à exatidão, completeza ou fiabilidade absoluta das informações. Os utilizadores devem verificar a aplicabilidade das informações para as suas condições de utilização específicas e requisitos regulamentares locais, e tomar as precauções de segurança necessárias. As informações neste documento podem ser atualizadas à medida que novos resultados de investigação e alterações regulamentares fiquem disponíveis; recomenda-se a revisão periódica da versão mais recente.