

# Ficha de Dados de Segurança (FDS)

Chlorodifluoromethane (R22 / HCFC-22)

N.º CAS: 75-45-6    N.º ONU: 1018    Data de emissão: 29 de agosto de 2026    Versão: 1.0

## 1 Identificação

### 1.1 Identificação do produto

|                                 |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome químico                    | Chlorodifluoromethane                                                                                                                                            |
| Nomes comuns / sinónimos        | R22, HCFC-22, HCFC22, Freon 22, Genetron 22, SUVA 22, difluoromonochloromethane                                                                                  |
| Número CAS                      | 75-45-6                                                                                                                                                          |
| Número ONU                      | 1018 (gás liquefeito, pressurizado)                                                                                                                              |
| Código de mercadorias perigosas | Classe 2.2 Gás não inflamável, não tóxico                                                                                                                        |
| Fórmula molecular               | CHClF <sub>2</sub>                                                                                                                                               |
| Massa molecular                 | 86.47 g/mol                                                                                                                                                      |
| Utilização recomendada          | Refrigerante (ar condicionado, refrigeração, bombas de calor), agente de expansão, propelente de aerossóis, matéria-prima química (em fase de eliminação global) |

### 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

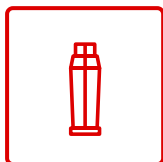
### 2.1 Classificação GHS

#### Classificação de perigo:

- Gás comprimido (Perigo físico) — Gás liquefeito
- Toxicidade específica para órgãos-alvo - exposição única (Perigo para a saúde, efeito narcótico) — Categoria 3

Nota: O congelamento por contacto com o líquido é uma lesão física por baixa temperatura. O GHS não possui uma categoria específica de «congelamento».

### 2.2 Elementos do rótulo GHS



GHS04 Frasco de gás



GHS07 Sinal de exclamação

Palavra de perigo: **ATENÇÃO**

#### Menções de perigo:

**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.

**P261** Evitar respirar as poeiras/fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis.

**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/... .

**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 e pode propagar-se longas distâncias junto ao solo, criando um ambiente deficiente em oxigénio em zonas baixas.
- Não inflamável, mas decompõe-se a altas temperaturas (>250°C) produzindo gases tóxicos e corrosivos (fluoreto de hidrogénio, monóxido de carbono, fosgénio, cloreto de hidrogénio, etc.).
- Os frascos podem romper ou rebentar quando aquecidos devido ao aumento da pressão interna.
- Contém cloro (classe HCFC); possui potencial de empobrecimento da camada de ozono (ODP = 0.055).

## 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)       |
|---------------------------------|---------|-------------------------------|
| Chlorodifluoromethane (HCFC-22) | 75-45-6 | ≥99.5% (grau superior ≥99.9%) |

### 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.
- Produtos de decomposição térmica: o HF pode causar irritação respiratória e edema pulmonar; o fosgénio pode causar edema pulmonar tardio.

#### **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 produtos de decomposição térmica (HF, fosgênio), monitorizar a ocorrência de edema pulmonar tardio; considerar corticosteroides e broncodilatadores.

## 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 altas temperaturas (>250°C) produz gases tóxicos e corrosivos: fluoreto de hidrogénio, cloreto de hidrogénio, monóxido de carbono, fosgênio, etc.
- 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), monóxido de carbono (CO), fosgênio (COCl<sub>2</sub>), 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.

## 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; recuperar sempre que possível.
- Evitar a libertação para a atmosfera, cursos de água ou solo.
- O R22 é uma substância empobrecedora da camada de ozono; as libertações comunicáveis devem ser comunicadas às autoridades ambientais.

### 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 R22 é aproximadamente 3.0 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  $\geq 19.5\%$ ) e utilizar um sistema de duas pessoas antes de entrar em espaços confinados ou zonas baixas.

### 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.
- Inspeccionar periodicamente os frascos, válvulas e tubagens quanto a fugas.
- O R22 é uma substância controlada empobrecedora da camada de ozono; prevenir fugas e garantir a recuperação durante a manutenção.

### 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 directa.
- 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.
- O coeficiente de enchimento não deve exceder 1,1 kg/L.
- 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. O R22 é uma substância controlada ao abrigo do Protocolo de Montreal; a China proibiu a produção e a utilização (excepto para

manutenção dentro da quota) desde 2025. 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: ACGIH TLV 1000 ppm (TWA, 8 h) |
| ACGIH TLV-TWA (EUA)                             | 1000 ppm (aprox. 3540 mg/m <sup>3</sup> ), média ponderada de 8 horas                |
| OSHA PEL-TWA (EUA)                              | 1000 ppm, média ponderada no tempo de 8 horas                                        |
| DFG MAK (Alemanha)                              | 1000 ppm (3600 mg/m <sup>3</sup> )                                                   |
| Valor limite biológico                          | Não estabelecido                                                                     |

Nota: Por força da GBZ 2.1-2019 (Limites de exposição ocupacional a agentes perigosos no local de trabalho — Parte 1: Agentes químicos), esta substância não consta atualmente da tabela OEL chinesa. Recomenda-se a utilização 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); espectroscopia por infravermelhos; tubos detetores de haletos.

### 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 em áreas 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): nenhuma protecção especial necessária.
- Concentrações elevadas: recomenda-se um respirador semimáscara com cartucho de vapor orgânico/gás ácido.
- Alta concentração ou resgate/evacuação de emergência: deve usar-se um aparelho respiratório autónomo de pressão positiva (SCBA).

#### Protecção ocular/facial:

- Manuseamento geral: nenhuma protecção especial necessária.

- Ao manusear líquido ou exposição potencial a líquido: deve usar-se óculos de segurança químicos ou viseira facial para prevenir o congelamento.

**Protecção da pele:**

- Protecção das mãos: luvas de trabalho gerais para manuseamento normal; luvas isolantes criogénicas (p. ex., luvas de gelo seco, luvas de pele 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.

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                  | -146 °C (-230.8 °F)                                                                                                      |
| Ponto de ebulição / Intervalo de ebulição (101,3 kPa) | -40.8 °C (-41.4 °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)                               | 1040 kPa (pressão de vapor saturado)                                                                                     |
| Densidade de vapor (ar = 1)                           | ~3.0 (mais pesado que o ar)                                                                                              |

|                                                |                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Densidade relativa (líquido, 25°C)             | 1.194 g/cm <sup>3</sup>                                                                               |
| Solubilidade                                   | Ligeiramente solúvel na água (~0.3% p/p a 25°C); solúvel em etanol, éter e outros solventes orgânicos |
| Coeficiente de repartição octanol/água (log P) | ~1.08                                                                                                 |
| Temperatura de auto-inflamação                 | Não aplicável (não inflamável)                                                                        |
| Temperatura de decomposição                    | >250 °C início da decomposição térmica                                                                |
| Viscosidade (gás, 25°C)                        | ~12.7 µPa·s                                                                                           |
| Tensão superficial (líquido, 25°C)             | ~8.0 mN/m                                                                                             |
| Índice de refração (gás, 25°C)                 | 1.0005                                                                                                |

## 9.2 Propriedades termodinâmicas

|                                             |                                               |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Temperatura crítica                         | 96.2 °C (205.0 °F)                            |
| Pressão crítica                             | 4980 kPa (4.98 MPa / 722.3 psia)              |
| Densidade crítica                           | 0.525 g/cm <sup>3</sup>                       |
| Calor de vaporização (no ponto de ebulição) | 234 kJ/kg                                     |
| Calor específico do líquido (25°C)          | 1.30 kJ/(kg·°C)                               |
| Constante de Henry (25°C)                   | $1.3 \times 10^{-3}$ mol/(m <sup>3</sup> ·Pa) |

## 9.3 Outros dados de segurança

|                                                      |                                                      |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Grupo de segurança ASHRAE                            | A1 (baixa toxicidade, não inflamável)                |
| Potencial de Empobrecimento da Camada de Ozono (ODP) | 0.055 (empobrece a camada de ozono; ver Secção 12.6) |

|                                                 |                                              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Potencial de Aquecimento Global (GWP, 100 anos) | 1810 (gás de efeito 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 altas temperaturas ( $>250^{\circ}\text{C}$ ) produz fluoreto de hidrogénio tóxico, cloreto de hidrogénio, monóxido de carbono 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), monóxido de carbono (CO), fosgénio ( $\text{COCl}_2$ ), 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 <sub>50</sub> (4 h) | 300,000 ppm (30% vol) |
|---------------------------------------------|-----------------------|

|                                                   |                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| LC de inalação em camundongos <sub>50</sub> (2 h) | ~675,000 ppm                     |
| LD dérmico em coelhos <sub>50</sub>               | 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.

### 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 cromossômica, 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): Grupo D (Não classificável quanto à cancerogenicidade humana)

### 11.7 Toxicidade para a reprodução

Estudos em animais não revelam toxicidade reprodutiva ou desenvolvimental significativa a altas concentrações (> 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 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 é expectável causar pneumonia por aspiração na forma gasosa. Contudo, a inalação a alta concentração pode causar depressão do SNC e sensibilização cardíaca. Os produtos de decomposição térmica (HF, fosgénio) podem causar lesão respiratória grave e edema pulmonar tardio.

## 12 Informação ecológica

### 12.1 Ecotoxicidade

|                                                            |                                           |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Toxicidade aguda para peixes (LC <sub>50</sub> , 96 h)     | > 100 mg/L (baixa toxicidade para peixes) |
| Toxicidade aguda para Daphnia (CE <sub>50</sub> , 48 h)    | > 100 mg/L                                |
| Inibição do crescimento de algas (CE <sub>50</sub> , 72 h) | > 100 mg/L                                |
| Toxicidade bacteriana                                      | Indisponível                              |

### 12.2 Persistência e degradabilidade

- Degradação atmosférica: Degradado principalmente por reacção com radicais hidroxilo; tempo de vida atmosférico ~11.9 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 = 1.08. 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):** 0.055 (empobrece a camada de ozono; substância controlada da classe HCFC)
- **Potencial de Aquecimento Global (GWP, horizonte temporal de 100 anos):** 1810 (relativamente a CO<sub>2</sub> = 1)

- Libertações grandes contribuem para o empobrecimento da camada de ozono e para o aquecimento global; as emissões devem ser estritamente controladas com prioridade na recuperação e reutilização.
- Substância controlada ao abrigo do Protocolo de Montreal (classe HCFC, Anexo C, Grupo I); a eliminação global está a acelerar.

## 13 Considerações sobre eliminação

### 13.1 Métodos de tratamento de resíduos

#### **Produto/resíduos:**

- NÃO libertar diretamente para a atmosfera (substância empobrecedora da camada de ozono e gás de efeito estufa).
- 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 e cloreto 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 regulamentos nacionais e locais antes da eliminação (p. ex., Lei de Prevenção e Controlo da Poluição por Resíduos Sólidos, Regulamentos de Gestão de Substâncias Empobrecedoras da Camada de Ozono, 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.
- A eliminação do R22 deve cumprir os regulamentos de gestão de substâncias empobrecedoras da camada de ozono.

## 14 Informação sobre o transporte

### 14.1 Número ONU

1018 (Chlorodifluoromethane, gás comprimido/liquificado)

#### 14.2 Nome próprio de expedição ONU

CHLORODIFLUOROMETHANE

#### 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).
- Tamanhos de embalagem comuns: cilindros de 13.6 kg, 22.7 kg, 50 kg, 100 kg, 400 kg, 800 kg.
- O coeficiente de enchimento não deve exceder 1,1 kg/L.
- 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):**

- N.º ONU 1018, Classe 2.2
- Poluente marinho: Não
- Categoria de estiva: A (sobre ou sob o convés)

##### **Transporte aéreo (ICAO/IATA DGR):**

- N.º ONU 1018, 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.<sup>a</sup> edição revista
- **Protocolo de Montreal:** Substância controlada empobrecedora da camada de ozono (classe HCFC, Anexo C, Grupo I); eliminação global acelerada
- **Protocolo de Quioto / Acordo de Paris:** Listado como gás de efeito estufa
- **Regulamento UE REACH (CE 1907/2006):**Substância registada
- **Regulamento UE CLP (CE 1272/2008):**Regulamento de classificação, etiquetagem e embalagem
- **Regulamento F-Gas da UE (CE 517/2014):** Controlo de gases fluorados com efeito de estufa
- **Programa SNAP da EPA dos EUA:** Restrito ou proibido para certas aplicações de refrigeração
- **US Clean Air Act:** Requisitos de eliminação de HCFC
- **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.

## 16.1 Referências

- Guia de Bolso NIOSH para Perigos Químicos
- Ficha Internacional de Segurança Química (ICSC) n.º 0049
- Base de Dados NOAA CAMEO Chemicals
- Base de Dados PubChem Compound (CID 7472)
- Manual ASHRAE - Sistemas e Aplicações de Refrigeração
- 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.<sup>a</sup> edição revista
- Norma de Comunicação de Perigos da OSHA (29 CFR 1910.1200)
- Protocolo de Montreal relativo às Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono

## 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 <sub>50</sub> | Concentração Letal, 50%                                                             |
| LD <sub>50</sub> | 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                             |
| HCFC  | Hidroclorofluorocarboneto                                       |
| ODS   | Substância Empobrecedora da Camada de Ozono                     |
| IARC  | Agência Internacional para a Investigação do Cancro             |
| ACGIH | Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais |
| 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.