

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Clorodifluorometano (R22 / HCFC-22)

N. CAS: 75-45-6 N. ONU: 1018 Data di emissione: Aug 29, 2026 Versione: 1.0

1 Identificazione

1.1 Identificatore del prodotto

Nome chimico	Clorodifluorometano
Nomi comuni / sinonimi	R22, HCFC-22, HCFC22, Freon 22, Genetron 22, SUVA 22, difluoromonoclorometano
Numero CAS	75-45-6
Numero ONU	1018 (gas liquefatto, in pressione)
Codice delle merci pericolose	Classe 2.2 Gas non infiammabile, non tossico
Formula molecolare	CHClF ₂
Peso molecolare	86,47 g/mol
Uso raccomandato	Refrigerante (condizionamento dell'aria, refrigerazione, pompe di calore), agente espandente, propellente per aerosol, materia prima chimica (in fase di eliminazione a livello globale)

1.2 Dettagli del fornitore della scheda di dati di sicurezza

Nome del fornitore	Hangzhou Wula Chemical Co., Ltd.
Indirizzo	N. 7 Longtan Road, Distretto di Yuhang, Hangzhou, Provincia di Zhejiang, Cina
Codice postale	311100
Telefono	+86-571-87024025
Fax	+86-571-87024025
E-mail	safety@wulachem.cn

1.3 Numero di telefono di emergenza

Linea di emergenza chimica nazionale (Cina): +86-532-83889090 (24 ore)

Contatto di emergenza del fornitore: +86-571-87024025

2 Identificazione dei pericoli

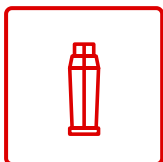
2.1 Classificazione GHS

Classificazione di pericolo:

- Gas compresso (Pericolo fisico) — Gas liquefatto
- Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola (Pericolo per la salute, effetto narcotico) — Categoria 3

Nota: L'ustione da freddo dovuta al contatto con il liquido è una lesione fisica da bassa temperatura. Il GHS non prevede una categoria specifica «ustione da freddo».

2.2 Elementi dell'etichetta GHS



GHS04 Bombola di gas



GHS07 Punto esclamativo

Parola di segnalazione: **ATTENZIONE**

Indicazioni di pericolo:

- H280** Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.
- H336** Può provocare sonnolenza o vertigini.

Consigli prudenziali:

- P102** Leggere e comprendere tutte le precauzioni di sicurezza prima della manipolazione.
- P261** Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.
- P271** Utilizzare solo all'aperto o in luogo ben ventilato.
- P304+P340** IN CASO DI INALAZIONE: Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P312** In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI/un medico/... .
- P403** Conservare in luogo ben ventilato.
- P410+P403** Proteggere dalla luce solare. Conservare in luogo ben ventilato.
- P405** Conservare sotto chiave.

2.3 Altri pericoli

- Il vapore è più pesante dell'aria e può diffondersi per lunghe distanze lungo il suolo, creando un ambiente carente di ossigeno nelle zone depresse.
- Non infiammabile, ma si decompone ad alte temperature (>250°C) producendo gas tossici e corrosivi (fluoruro di idrogeno, monossido di carbonio, fosgene, cloruro di idrogeno, ecc.).
- Le bombole possono rompersi o scoppiare se riscaldate a causa dell'aumento della pressione interna.
- Contiene cloro (classe HCFC); possiede un potenziale di deplezione dell'ozono (ODP = 0,055).

3 Composizione/informazioni sugli ingredienti

3.1 Sostanza/miscela

Questo prodotto è una sostanza pura.

3.2 Informazioni sulla composizione

Nome del componente	CAS N..	Concentrazione (in massa)
Clorodifluorometano (HCFC-22)	75-45-6	≥99,5% (grado superiore ≥99,9%)

3.3 Informazioni sulle impurità

Impurità	Grado Superiore	Primo Grado
Acidità (come HCl)	≤0,1 ppm	≤1 ppm
Umidità	≤5 ppm	≤10 ppm
Residuo di evaporazione	≤100 ppm	≤100 ppm
Gas non condensabile (25°C, vol%)	≤1.5%	≤1.5%
Cloruro	Conforme	Conforme

4 Misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso necessarie

Consigli generali: Allontanare immediatamente la vittima dall'area contaminata. Mantenere al caldo e a riposo. Mostrare questa SDS al medico curante.

Inalazione:

- Allontanare immediatamente la vittima in aria aperta. Mantenere libere le vie respiratorie.
- Somministrare ossigeno se la respirazione è difficile.
- Se non respira, praticare la respirazione artificiale (preferibilmente con pallone-maschera-valvola o maschera tascabile; evitare la respirazione bocca a bocca).
- In assenza di polso, iniziare immediatamente la rianimazione cardiopolmonare (RCP).
- Tenere la vittima al caldo e a riposo. Monitorare attentamente le condizioni.
- Consultare immediatamente un medico.

Contatto cutaneo (ustione da freddo):

- Sciacquare immediatamente la zona interessata con grandi quantità di acqua tiepida (37–40°C) per favorire il riscaldamento.
- NON usare acqua calda (>40°C) o calore diretto (e.g., riscaldatori elettrici).
- NON strofinare o massaggiare la zona congelata; questo può peggiorare il danno tissutale.
- Rimuovere con cautela gli indumenti congelati. Se gli indumenti aderiscono alla pelle, NON strapparli; tagliare intorno.
- Coprire con una medicazione sterile.
- Consultare immediatamente un medico.

Contatto oculare:

- Aprire immediatamente le palpebre e sciacquare abbondantemente con molta acqua o soluzione fisiologica per almeno 15 minuti.
- Assicurare un'irrigazione completa di tutte le superfici oculari sollevando le palpebre superiori e inferiori.
- Rimuovere le lenti a contatto se presenti e facilmente rimovibili.
- Consultare immediatamente un medico, preferibilmente un oftalmologo.

Ingestione:

Non applicabile. Questa sostanza è un gas a temperatura ambiente; l'esposizione per ingestione non è prevista.

4.2 Sintomi ed effetti più importanti, sia acuti che ritardati

- Inalazione acuta: capogiri, sonnolenza, mal di testa, nausea, atassia, perdita di coscienza, aritmia cardiaca.
- Contatto cutaneo (liquido): ustione da freddo (pelle pallida e dura, dolore, formazione di vesciche).
- Contatto oculare (liquido): ustione da freddo grave, danno corneale, compromissione visiva.
- Prodotti della decomposizione termica: l'HF può causare irritazione delle vie respiratorie e edema polmonare; il fosgene può causare edema polmonare ritardato.

4.3 Indicazione di qualsiasi attenzione medica immediata e trattamento speciale necessario

Note per i medici:

- Terapia sintomatica e di supporto. Mantenere le vie respiratorie; somministrare ossigeno se necessario.
- Monitorare la funzione cardiaca; l'esposizione ad alta concentrazione può causare aritmie.
- Evitare farmaci catecolaminergici (es. epinefrina/adrenalina): essi possono aumentare la sensibilità miocardica ai fluorocarburi e provocare fibrillazione ventricolare.
- Trattare le ustioni da freddo secondo i protocolli standard: lukewarm acqua (37–40°C) rewarming. NON usare calore secco o massaggi.
- Se si sospettano prodotti della decomposizione termica (HF, fosgene), monitorare l'insorgenza di edema polmonare ritardato; considerare corticosteroidi e broncodilatatori.

5 Misure antincendio

5.1 Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione adatti: Questa sostanza è non infiammabile. Utilizzare l'agente estinguente idoneo per l'incendio circostante. Anidride carbonica, polvere chimica, nebbia d'acqua e schiuma sono accettabili.

Mezzi di estinzione inadatti: Nessuna controindicazione specifica.

5.2 Pericoli specifici derivanti dalla sostanza o miscela

- Non infiammabile. Nessun punto di infiammabilità. Nessun limite esplosivo.
- La decomposizione termica ad alte temperature (>250°C) produce gas tossici e corrosivi: fluoruro di idrogeno, cloruro di idrogeno, monossido di carbonio, fosgene, ecc.
- Le bombole possono rompersi o scoppiare se riscaldate a causa dell'aumento della pressione interna.
- Può reagire con metalli alcalini, metalli alcalino-terrosi e polvere di alluminio in determinate condizioni.

5.3 Prodotti di combustione pericolosi

Fluoruro di idrogeno (HF), cloruro di idrogeno (HCl), monossido di carbonio (CO), fosgene (COCl₂) e altri composti fluorurati/clorurati.

5.4 Consigli per i vigili del fuoco

- I vigili del fuoco devono indossare un autorespiratore a pressione positiva (SCBA) e indumenti di protezione completa ignifughi.
- Se possibile, spostare i contenitori dalla zona di incendio in un luogo sicuro.
- Raffreddare i contenitori con spruzzi d'acqua da distanza di sicurezza fino allo spegnimento dell'incendio.
- Evacuare immediatamente se i contenitori mostrano scolorimento o se i dispositivi di sicurezza di pressione iniziano a sfiatare.
- Isolare la zona; tenere fuori il personale non autorizzato.

- Evitare spruzzi diretti d'acqua sul gas liquefatto in perdita, poiché accelererebbero l'evaporazione e la dispersione.

6 Misure in caso di rilascio accidentale

6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure di emergenza

- Evacuare immediatamente il personale dalla zona di perdita verso posizioni sopravento. Stabilire un perimetro e limitare l'accesso.
- I soccorritori devono indossare autorespiratore a pressione positiva (SCBA), indumenti da lavoro standard, guanti criogenici e protezione oculare.
- Entrare dalla direzione sopravento.
- Arrestare la perdita se è possibile farlo in sicurezza.
- Non toccare o camminare nel materiale fuoriuscito.
- Mantenere personale di contatto di emergenza per supporto esterno.

6.2 Precauzioni ambientali

- Impedire che il gas penetri in fognature, seminterrati o spazi confinati.
- Ventilare la zona per accelerare la dispersione.
- Ridurre al minimo le emissioni; recuperare ogni volta che possibile.
- Evitare le emissioni in atmosfera, nelle acque o nel suolo.
- L'R22 è una sostanza che impoverisce l'ozono; le emissioni soggette a segnalazione devono essere comunicate alle autorità ambientali.

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e la pulizia

- **Perdita piccola:** Aumentare la ventilazione per accelerare la dispersione del gas. Monitorare i livelli di ossigeno per prevenire l'asfissia.
- **Perdita grande:**
 - Chiudere la valvola di origine se è sicuro farlo.
 - Recuperare utilizzando apparecchiature dedicate per il recupero del gas.
 - Se il recupero non è possibile, utilizzare nebbia d'acqua per diluire e dissolvere il gas (prevenire l'inquinamento idrico).
 - Se la valvola della bombola non può essere chiusa, immergere la bombola in una soluzione acquosa alcalina per l'assorbimento.
- **Perdita di bombola:** Spostare la bombola in un'area sicura ben ventilata e far defluire lentamente. Se la valvola non può essere chiusa, contattare il fornitore per una gestione professionale.

6.4 Riferimenti

Vedere sezione 8 (Controlli dell'esposizione/protezione individuale) e sezione 13 (Considerazioni sullo smaltimento).

Pericolo critico: Il vapore di R22 è circa 3,0 volte più pesante dell'aria e si accumula in zone depresse e spazi confinati, creando un'atmosfera carente di ossigeno. Controllare sempre i livelli di ossigeno (devono essere $\geq 19,5\%$) e adottare il sistema di accompagnamento prima di entrare in spazi confinati o zone depresse.

7 Manipolazione e stoccaggio

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

- Manipolare in sistemi chiusi con adeguata ventilazione naturale o aspirazione localizzata.
- Il personale deve essere appositamente formato e seguire rigorosamente le procedure operative. Solo personale certificato.
- Impedire le perdite di gas nell'atmosfera del luogo di lavoro.
- Evitare il contatto con metalli reattivi e forti agenti ossidanti.
- Manipolare le bombole con cautela; non far cadere, scivolare, rotolare né urtare le bombole. Utilizzare attrezzature di sollevamento adeguate.
- Dotare l'area di attrezzature per la risposta alle perdite di emergenza.
- Vietato fumare, mangiare o bere nelle aree di lavoro.
- Indossare guanti isolanti e protezione degli occhi/del viso quando si manipola il liquido per prevenire le ustioni da freddo.
- Utilizzare sistemi e apparecchiature di ventilazione antideflagranti.
- Ispezionare periodicamente bombole, valvole e tubazioni per verificare perdite.
- L'R22 è una sostanza controllata che impoverisce l'ozono; prevenire le perdite e garantire il recupero durante la manutenzione.

7.2 Condizioni per lo stoccaggio sicuro, incluse eventuali incompatibilità

- Conservare in un magazzino per gas non infiammabili, fresco, asciutto e ben ventilato.
- La temperatura di stoccaggio non deve superare i 45°C. Tenere lontano da fuoco, fonti di calore e luce solare diretta.
- Conservare separatamente da ossidanti e metalli reattivi. Non conservare insieme a materiali incompatibili.
- L'area di stoccaggio deve essere dotata di attrezzature per la risposta alle perdite di emergenza.
- Le bombole devono essere conservate in posizione verticale con cappucci per valvole e anelli di sicurezza in posizione, adeguatamente fissate per evitare cadute.
- Utilizzare impianti di illuminazione e ventilazione antideflagranti.
- Vietare l'uso di apparecchiature e strumenti che possono generare scintille.
- Il coefficiente di riempimento non deve superare 1,1 kg/L.
- Esporre cartelli di avvertimento di sicurezza chiari nelle aree di stoccaggio.

- Implementare un sistema di ricezione/rilascio a due persone e di custodia a due persone.

7.3 Usi finali specifici

Solo per uso industriale. Il personale deve essere professionalmente formato. L'R22 è una sostanza controllata ai sensi del Protocollo di Montreal; la Cina ha vietato produzione e uso (salvo per la manutenzione entro quota) a partire dal 2025. Non utilizzare per contatto diretto con alimenti, inalazione medica o altre applicazioni non approvate.

8 Controlli dell'esposizione/protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

VLE cinese (Limite di Esposizione Lavorativa)	Nessun limite legale stabilito. Riferimento consigliato: ACGIH TLV 1000 ppm (TWA, 8 h)
ACGIH TLV-TWA (USA)	1000 ppm (ca. 3540 mg/m ³), media ponderata nel tempo di 8 ore
OSHA PEL-TWA (USA)	1000 ppm, media ponderata nel tempo di 8 ore
DFG MAK (Germania)	1000 ppm (3600 mg/m ³)
Valore limite biologico	Non stabilito

Nota: Secondo GBZ 2.1-2019 (Limiti di esposizione professionale per agenti pericolosi sul luogo di lavoro — Parte 1: Agenti chimici), questa sostanza non è attualmente inclusa nella tabella OEL cinese. Si raccomanda di fare riferimento alle norme internazionali.

8.2 Metodi di monitoraggio dell'esposizione

Cromatografia gassosa con rilevamento a ionizzazione di fiamma (GC-FID) o spettrometria di massa (GC-MS); spettroscopia infrarossa; tubi rivelatori di alogenuri.

8.3 Controlli tecnici appropriati

- Progettazione di processo chiusa con ventilazione generale o aspirazione localizzata.
- Fornire doccia di sicurezza e stazione di lavaggio oculare.
- Installare allarmi di rilevamento del gas nelle aree in cui possono verificarsi grandi perdite.
- Utilizzare apparecchiature elettriche antideflagranti.

8.4 Misure di protezione individuale

Protezione respiratoria:

- Condizioni normali (al di sotto del limite di esposizione): non è richiesta alcuna protezione speciale.
- Concentrazioni elevate: è raccomandata una semimaschera con filtro per vapori organici/gas acidi.
- Alta concentrazione o soccorso/evacuazione di emergenza: deve essere indossato un apparecchio di respirazione autonoma a pressione positiva (SCBA).

Protezione degli occhi/del viso:

- Manipolazione generale: non è richiesta alcuna protezione speciale.
- Quando si manipola liquido o c'è potenziale esposizione a liquido: devono essere indossati occhiali di sicurezza chimici o schermo facciale per prevenire ustioni da freddo.

Protezione cutanea:

- Protezione delle mani: guanti da lavoro generici per la manipolazione normale; guanti isolanti criogenici (es. guanti per ghiaccio secco, guanti freddi in pelle) per il contatto con il liquido.
- Protezione del corpo: divisa da lavoro standard; indumenti resistenti al freddo per il contatto con il liquido.
- Altro: non fumare nelle aree di lavoro; evitare l'inalazione ad alta concentrazione; adottare il sistema di accompagnamento quando si entra in serbatoi, spazi confinati o altre aree ad alta concentrazione.

8.5 Misure di igiene

- Rimuovere gli indumenti contaminati e lavare accuratamente la pelle dopo il lavoro.
- Mantenere una buona igiene personale.
- Assicurarsi che stazione di lavaggio oculare e doccia di emergenza siano disponibili sul luogo di lavoro.

9 Proprietà fisiche e chimiche

9.1 Proprietà fisiche e chimiche di base

Aspetto e odore	Gas incolore con un debole odore etereo; gassoso a temperatura e pressione ambiente; liquido incolore trasparente sotto pressione
Soglia olfattiva	Non disponibile (debole odore simile all'etere)
pH	Non applicabile (gas)
Punto di fusione / Punto di congelamento	-146 °C (-230,8 °F)
Punto di ebollizione / Intervallo di ebollizione (101.3 kPa)	-40,8 °C (-41,4 °F)
Punto di infiammabilità	Nessuno (gas non infiammabile)
Tasso di evaporazione	Non disponibile
Infiammabilità (gas)	Non infiammabile
Limiti di esplosività (superiore/inferiore)	Non applicabile (gas non infiammabile)

Pressione di vapore (25°C)	1040 kPa (pressione di vapore saturo)
Densità di vapore (aria = 1)	~3,0 (più pesante dell'aria)
Densità relativa (liquido, 25°C)	1,194 g/cm ³
Solubilità	Leggermente solubile in acqua (~0,3% in peso a 25°C); solubile in etanolo, etere ed altri solventi organici
Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log P)	~1.08
Temperatura di autoaccensione	Non applicabile (non infiammabile)
Temperatura di decomposizione	>250 °C inizio della decomposizione termica
Viscosità (gas, 25°C)	~12,7 µPa·s
Tensione superficiale (liquido, 25°C)	~8,0 mN/m
Indice di rifrazione (gas, 25°C)	1.0005

9.2 Proprietà termodinamiche

Temperatura critica	96,2 °C (205,0 °F)
Pressione critica	4980 kPa (4,98 MPa / 722,3 psia)
Densità critica	0,525 g/cm ³
Calore di vaporizzazione (al punto di ebollizione)	234 kJ/kg
Calore specifico del liquido (25°C)	1,30 kJ/(kg·°C)
Costante della legge di Henry (25°C)	$1,3 \times 10^{-3}$ mol/(m ³ ·Pa)

9.3 Altri dati di sicurezza

gruppo di sicurezza ASHRAE	A1 (bassa tossicità, non infiammabile)
----------------------------	--

Potenziale di deplezione dell'ozono (ODP)	0,055 (impoverisce lo strato di ozono; vedere Sezione 12.6)
Potenziale di riscaldamento globale (GWP, 100 anni)	1810 (gas a effetto serra; vedere Sezione 12.6)

10 Stabilità e reattività

10.1 Reattività

Chimicamente stabile in condizioni di temperatura e pressione normali; non prontamente reattivo.

10.2 Stabilità chimica

Stabile in condizioni normali di temperatura e pressione.

10.3 Possibilità di reazioni pericolose

- La decomposizione termica ad alte temperature (>250°C) produce fluoruro di idrogeno tossico, cloruro di idrogeno, monossido di carbonio e fosgene.
- Può reagire con metalli alcalini, metalli alcalino-terrosi e polvere di alluminio ad alta temperatura o in condizioni specifiche.
- Può subire reazioni di ossidoriduzione con forti agenti ossidanti.

10.4 Condizioni da evitare

Alta temperatura, fiamma libera, fonti di calore dirette, sovrappressione della bombola

10.5 Materiali incompatibili

Metalli reattivi (sodio, potassio, calcio, polvere di alluminio, polvere di magnesio, ecc.), forti agenti ossidanti

10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Fluoruro di idrogeno (HF), cloruro di idrogeno (HCl), monossido di carbonio (CO), fosgene (COCl₂) e altri composti fluorurati/clorurati

10.7 Polimerizzazione pericolosa

Non si verifica.

11 Informazioni tossicologiche

11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Tossicità acuta:

Ratto, inalazione CL ₅₀ (4 h)	300.000 ppm (30 vol%)
--	-----------------------

Topo, inalazione CL ₅₀ (2 h)	~675.000 ppm
Coniglio, dermica DL ₅₀	Non disponibile (sostanza gassosa)

11.2 Irritazione cutanea/corrosione

Il contatto con il liquido può causare ustioni da freddo (lesione fisica), ma non è un corrosivo chimico.
Classificazione GHS: nessuna classificazione di corrosione/irritazione cutanea (solo ustione da freddo fisica).

11.3 Irritazione oculare/corrosione

Il contatto con il liquido può causare ustioni da freddo gravi e danni corneali.

11.4 Sensibilizzazione respiratoria o cutanea

Nessuna sensibilizzazione segnalata. I dati disponibili da test animali e dati epidemiologici umani non mostrano alcun effetto di sensibilizzazione.

11.5 Mutagenicità sulle cellule germinali

Test in vitro e in vivo (test di Ames, test di aberrazione cromosomica, test del micronucleo nel topo, ecc.) non mostrano effetto mutageno.

11.6 Cancerogenicità

Evidenze insufficienti di cancerogenicità.

- IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro): Non elencato
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists): Categoria A4 (Non classificabile come cancerogeno per l'uomo)
- EPA (U.S. Environmental Protection Agency): Gruppo D (Non classificabile quanto alla cancerogenicità per l'uomo)

11.7 Tossicità riproduttiva

Studi su animali non mostrano tossicità riproduttiva o dello sviluppo significativa ad alte concentrazioni (>50.000 ppm). Non sono disponibili dati di tossicità riproduttiva sull'uomo.

11.8 Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola

- Effetto narcotico (Categoria 3): L'inalazione di alte concentrazioni può causare depressione del sistema nervoso centrale, manifestata come capogiri, sonnolenza, mal di testa e compromissione della coscienza.
- Effetti cardiaci: L'esposizione ad alta concentrazione può causare aritmia cardiaca, in particolare sotto stress o durante l'esercizio fisico (sensibilizzazione catecolaminergica).

11.9 Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta

L'esposizione ripetuta a bassa concentrazione non mostra tossicità significativa per organi bersaglio. Studi a lungo termine di inalazione su animali (ad alte concentrazioni) non hanno mostrato danni d'organo evidenti.

11.10 Pericolo per aspirazione

Non si prevede che provochi polmonite da aspirazione in forma gassosa. Tuttavia, l'inalazione ad alta concentrazione può causare depressione del SNC e sensibilizzazione cardiaca. I prodotti della decomposizione termica (HF, fosgene) possono causare gravi lesioni respiratorie ed edema polmonare ritardato.

12 Informazioni ecologiche

12.1 Ecotossicità

Pesci, tossicità acuta (CL ₅₀ , 96 h)	> 100 mg/L (bassa tossicità per i pesci)
Dafnia, tossicità acuta (CE ₅₀ , 48 h)	> 100 mg/L
Inibizione della crescita delle alghe (CE ₅₀ , 72 h)	> 100 mg/L
Tossicità batterica	Non disponibile

12.2 Persistenza e degradabilità

- Degradazione atmosferica: Degradato principalmente per reazione con i radicali idrossili; tempo di permanenza nell'atmosfera ~11,9 anni.
- Biodegradabilità: Scarsamente biodegradabile (non facilmente degradato dai microrganismi).
- Idrolisi: Non si idrolizza facilmente a temperatura ambiente.
- Fotodegradazione: Può essere degradato fotochimicamente nell'atmosfera.

12.3 Potenziale di bioaccumulo

log P = 1,08. Basso potenziale di bioaccumulo (al di sotto della soglia di bioconcentrazione di log P = 4,5).

12.4 Mobilità nel suolo

Altamente volatile in forma gassosa. Bassa solubilità in acqua. Elevata mobilità. Si volatilizza facilmente in atmosfera se rilasciato nel suolo.

12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB

Non soddisfa i criteri PBT (persistente, bioaccumulabile e tossico) / vPvB (molto persistente e molto bioaccumulabile).

12.6 Altri effetti avversi

- **Potenziale di deplezione dell'ozono (ODP):** 0,055 (impoverisce lo strato di ozono; sostanza controllata di classe HCFC)

- **Potenziale di riscaldamento globale (GWP, orizzonte temporale di 100 anni):** 1810 (relativo a CO₂ = 1)
- Le emissioni elevate contribuiscono all'impoverimento dell'ozono e al riscaldamento globale; le emissioni devono essere rigorosamente controllate dando priorità al recupero e al riutilizzo.
- Sostanza controllata ai sensi del Protocollo di Montreal (classe HCFC, Allegato C, Gruppo I); l'eliminazione globale sta accelerando.

13 Considerazioni sullo smaltimento

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

Prodotto/residui:

- NON rilasciare direttamente in atmosfera (sostanza che impoverisce l'ozono e gas a effetto serra).
- Il recupero e il riciclaggio (purificazione e riutilizzo) sono l'approccio preferito.
- Se il recupero non è fattibile, smaltire tramite un impianto di trattamento dei rifiuti pericolosi autorizzato.
- L'incenerimento ad alta temperatura con scrubber alcalino per la rimozione di fluoruri e cloruri è un metodo accettabile.
- Non scaricare nelle fognature, nelle acque o nel suolo.

Imballaggio contaminato:

- Le bombole vuote devono essere restituite al fornitore o a una struttura qualificata per lo smaltimento. Non gettare o tagliare le bombole vuote.
- Le bombole vuote con pressione residua sono gestite come rifiuti pericolosi.

13.2 Precauzioni speciali per lo smaltimento

- Fare riferimento alle normative nazionali e locali prima dello smaltimento (es. Legge sulla prevenzione e il controllo dell'inquinamento da rifiuti solidi, Regolamenti di gestione delle sostanze che impoveriscono l'ozono, ecc.).
- Il personale deve indossare adeguati dispositivi di protezione individuale (vedere sezione 8).
- Garantire una buona ventilazione per prevenire l'asfissia.
- Lo smaltimento deve essere effettuato da una struttura qualificata e autorizzata.
- I registri di smaltimento devono essere conservati.
- Lo smaltimento dell'R22 deve conformarsi ai regolamenti di gestione delle sostanze che impoveriscono l'ozono.

14 Informazioni sul trasporto

14.1 Numero ONU

1018 (Clorodifluorometano, gas compresso/liquefatto)

14.2 Nome ufficiale di trasporto un

CLORODIFLUOROMETANO

14.3 Classe(i) di pericolo per il trasporto

Classe 2.2 Gas non infiammabile, non tossico

14.4 Gruppo di imballaggio

Non applicabile (i gas di Classe 2 non hanno gruppo di imballaggio)

14.5 Marchio di imballaggio / Etichetta di pericolo

- Etichetta di pericolo primaria: Gas non infiammabile non tossico (verde, Classe 2.2)
- Etichetta di pericolo secondario: Nessuno

14.6 Metodi e materiali per il contenimento e l'imballaggio

- Bombe in acciaio senza saldature. Le bombe devono conformarsi alle norme nazionali applicabili (es. GB 5099).
- Dimensioni comuni delle confezioni: bombe da 13,6 kg, 22,7 kg, 50 kg, 100 kg, 400 kg, 800 kg.
- Il coefficiente di riempimento non deve superare 1,1 kg/L.
- Direzione della filettatura dell'uscita della valvola della bomba: filettatura destra per gas non infiammabili non tossici.

14.7 Requisiti speciali per diversi modi di trasporto

Trasporto stradale:

- I veicoli devono essere dotati di licenza per il trasporto di merci pericolose.
- Le bombe devono avere cappucci per valvole e anelli di sicurezza in posizione.
- Le bombe sono generalmente posate a piatto con le valvole rivolte nella stessa direzione; non impilare trasversalmente. L'altezza non deve superare il parapetto del veicolo.
- Trasportare durante la mattina presto/la sera in estate per evitare la luce solare diretta.
- Seguire le rotte designate; non fermarsi in aree residenziali o densamente popolate.

Trasporto ferroviario:

- Vietare lo smistamento a gravità (nessuna classificazione a rotolamento libero).
- Trasportare in carri chiusi; bombe in posizione verticale o posate a piatto e fissate.

Trasporto marittimo (Codice IMDG):

- UN 1018, Classe 2.2
- Inquinante marino: N.
- Categoria di stivaggio: A (su coperta o sotto coperta)

Trasporto aereo (ICAO/IATA DGR):

- UN 1018, Classe 2.2
- Gas non infiammabile non tossico
- Accettabile su aeromobili passeggeri e cargo (nel rispetto dei limiti di quantità)

14.8 Precauzioni speciali per l'utilizzatore

- Non trasportare insieme a ossidanti, metalli reattivi o prodotti alimentari/per animali.
- I veicoli devono essere equipaggiati con adeguate attrezzature antincendio e dispositivi di risposta alle emergenze per le perdite.
- Il personale di trasporto deve essere specialmente formato e certificato.
- Proteggere da luce solare, pioggia e alta temperatura durante il trasporto.
- Durante le fermate in viaggio, stare lontano da fuoco, fonti di calore e aree ad alta temperatura.
- I tubi di scarico dei veicoli che trasportano questo prodotto devono essere dotati di parascintille.
- Caricare e scaricare con cautela per evitare danni alle bombole e alle raccorderie.

15 Informazioni normative

15.1 Normative/legislazioni sulla sicurezza, salute e ambiente specifiche per la sostanza o miscela

Normative internazionali:

- **ONU GHS (Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche):** 8a edizione rivista
- **Protocollo di Montreal:** Sostanza controllata che impoverisce l'ozono (classe HCFC, Allegato C, Gruppo I); eliminazione globale accelerata
- **Protocollo di Kyoto / Accordo di Parigi:** Elencato come gas a effetto serra
- **EU REACH Regolamento (EC 1907/2006):** Sostanza registrata
- **Regolamento UE CLP (CE 1272/2008):** classificazione, etichettatura e imballaggio
- **Regolamento UE F-Gas (CE 517/2014):** Controlli sui gas fluorurati a effetto serra
- **Programma US EPA SNAP:** Limitato o vietato per alcune applicazioni di refrigerazione
- **US Clean Air Act:** Requisiti di eliminazione degli HCFC
- **US OSHA HCS 2012:** Standard di Comunicazione dei Pericoli
- **US DOT 49 CFR:** Pericoloso Materials Transportation Regulations
- **ADR/RID:** Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada e su rotaia
- **Codice IMDG:** International Maritime Codice delle merci pericolose
- **IATA DGR:** International Air Trasporto Association Pericoloso Goods Regulations

15.2 Valutazione della sicurezza chimica

La valutazione della sicurezza chimica non è stata effettuata per questa sostanza nel contesto di questa SDS. Gli utenti devono effettuare la propria valutazione in base alle specifiche condizioni d'uso.

16 Altre informazioni

16.1 Riferimenti

- Guida tascabile NIOSH sui pericoli chimici
- Scheda Internazionale di Sicurezza Chimica (ICSC) n. 0049
- Database CAMEO Chemicals NOAA
- Database dei Composti PubChem (CID 7472)
- Manuale ASHRAE - Sistemi e applicazioni di refrigerazione
- GB/T 16483-2008 (Contenuto e ordine delle sezioni nella scheda di dati di sicurezza per prodotti chimici)
- Serie GB 30000 (Regole per la classificazione e l'etichettatura dei prodotti chimici)
- SGH delle Nazioni Unite (Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche), 8a edizione rivista
- Standard di Comunicazione dei Pericoli OSHA (29 CFR 1910.1200)
- Protocollo di Montreal sulle Sostanze che Impoveriscono lo Strato di Ozono

16.2 Abbreviazioni

Abbreviazione	Termine completo
SDS / MSDS	Scheda di Dati di Sicurezza / Scheda di Dati di Sicurezza del Materiale
GHS	Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche
CAS	Chemical Abstracts Service (numero di registrazione)
un	Nazioni Unite (numero di merci pericolose)
ODP	Potenziale di impoverimento dell'ozono
GWP	Potenziale di riscaldamento globale
LC ₅₀	Concentrazione letale, 50%
LD ₅₀	Dose letale, 50%
TLV-TWA	Valore limite di soglia - media ponderata nel tempo

PEL	Limite di esposizione ammissibile
SCBA	Apparecchio di respirazione autonoma
PBT	Persistente, Bioaccumulabile e Tossico
HCFC	Idroclorofluorocarburo
ODS	Sostanza che Impoverisce l'Ozono
IARC	Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro
ACGIH	Conferenza Americana degli Igienisti Industriali Governativi
STOT	Tossicità specifica per organo bersaglio

16.3 Declinazione di responsabilità

La presente Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) è stata preparata in conformità con lo standard GHS delle Nazioni Unite e i requisiti normativi applicabili. Le informazioni qui contenute si basano su database chimici pubblicamente disponibili, letteratura tecnica e norme nazionali, e si ritiene siano accurate e complete alla data di emissione. Tuttavia, non viene fornita alcuna garanzia, espressa o implicita, in merito all'accuratezza assoluta, completezza o affidabilità delle informazioni. Gli utenti dovrebbero verificare l'applicabilità delle informazioni alle proprie condizioni d'uso specifiche e fare riferimento alla SDS ufficiale fornita dal produttore/fornitore a fini di conformità. Le informazioni in questo documento possono essere aggiornate con il sopraggiungere di nuovi risultati di ricerca e modifiche normative; si raccomanda una revisione periodica dell'ultima versione.