

安全データシート (SDS/MSDS)

トリフルオロメタン (R23 / HFC-23)

CAS番号: 75-46-7 国連番号: 1984 発行日: 2026年8月29日 バージョン: V1.0

1 化学品及び会社情報

1.1 製品識別情報

化学名	トリフルオロメタン
別名	R23、HFC-23、HFC23、フルオロホルム、Freon 23、FE-13
CAS番号	75-46-7
国連番号	1984 (高圧液化ガス)
危険物番号	22026 (クラス2.2 不燃性・無毒性ガス)
分子式	CHF ₃
分子量	70.01 g/mol
主な用途	超低温用冷媒 (カスケード冷凍システムの低温段)、消火剤 (全域放出システム)、半導体エッチング用プロセスガス、有機合成中間体

1.2 製造元/供給元情報

供給者名	杭州呉拉化学有限公司
住所	中華人民共和国浙江省杭州市余杭区竜潭路7号
郵便番号	311100
電話番号	+86-571-87024025
FAX	+86-571-87024025
電子メール	safety@wulachem.cn

1.3 緊急連絡先

国家化学事故応急ホットライン (中国): +86-532-83889090 (24時間)

浙江省化学事故応急相談: +86-571-88071797

2 危険有害性の要約

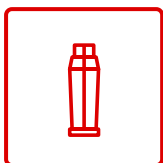
2.1 GHS 危険有害性分類

危険有害性分類：

- 高圧ガス（物理的危険性）— 高圧液化ガス
- 特定標的臓器毒性（単回ばく露）（健康有害性、麻酔作用）— カテゴリー3（高濃度において）

注：液体が皮膚／眼に接触して生じる凍傷は物理的な低温傷害であり、GHS には「凍傷」の専用分類はない。本物質は ASHRAE クラス A1（不燃性・低毒性）である。主な物理的危険性は加圧ガスである。

2.2 ラベル要素



GHS04 高圧ガス

シグナルワード：**警告**

危険有害性情報：

H280 加圧ガスを含む；加熱すると爆発するおそれがある。

H336 （高濃度において）眠気又はめまいのおそれ

注意書き：

P102 子供の手の届かないところに置くこと。ラベルを読んでから使用すること。

P271 屋外又は換気の良い場所でのみ使用すること。

P280 保護手袋、保護衣、保護眼鏡、保護面を着用すること。

P304+P340 吸入した場合：空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。

P308+P313 ばく露したおそれがある場合、又はばく露の懸念がある場合：医師の診察、手当てを受けること。

P403 換気の良い場所で保管すること。

P410+P403 日光から遮断し、換気の良い場所で保管すること。

P405 施錠して保管すること。

2.3 その他の危険有害性

- 蒸気は空気より重く、地面に沿って拡散し、低所に滞留して酸欠雰囲気を生じさせるおそれがある。

- 本製品は不燃性であるが、高温（400 °C 超）で分解し、有毒かつ腐食性のガス（フッ化水素など）を発生する。
- 容器は加熱により内圧が上昇し、破裂のおそれがある。
- 高濃度では、単純窒息及び心臓感受性化（不整脈）を引き起こすおそれがある。

臨界温度に関する注意：R23 の臨界温度は 25.9 °C（78.6 ° F）で、室温に近い。環境温度が 25.9 °C を超えると、容器内の物質は超臨界流体状態に移行し、蒸気圧が臨界圧（約 4.84 MPa / 701.6 psia）まで急上昇するため、容器の耐圧性に極めて大きな負荷がかかる。夏季の輸送・貯蔵では過熱・過圧を防止するため、温度を厳格に管理しなければならない。

3 組成及び成分情報

3.1 物質／混合物

本製品は純物質である。

3.2 成分情報

成分名	CAS番号	濃度（質量分率）
トリフルオロメタン	75-46-7	≥99.9%（優等品 ≥99.95%）

3.3 不純物情報

不純物	優等品	一級品
酸度（HCl として）	≤0.1 ppm	≤1 ppm
水分	≤5 ppm	≤10 ppm
蒸発残分	≤100 ppm	≤100 ppm
不凝縮ガス（25 °C、体積）	≤1.5%	≤1.5%
塩化物	適合	適合

4 応急措置

4.1 必要な応急措置の記述

一般的な注意：直ちに被災者を汚染区域から移動させること。保温し、安静にすること。主治医に本安全データシートを提示すること。

吸入：

- 直ちに新鮮な空気のある場所へ移動させること。気道を確保すること。
- 呼吸が困難な場合は酸素を吸入させること。
- 呼吸が停止している場合は人工呼吸を行うこと（バッグ・バルブ・マスク又はポケットマスクを使用し、口対口は避けること）。
- 心拍が停止している場合は直ちに心肺蘇生（CPR）を開始すること。
- 被災者を保温して安静に保ち、経過を注意深く観察すること。
- 直ちに医療機関を受診する。

皮膚接触（凍傷）：

- 凍傷部位に多量のぬるま湯（37-40 °C / 98.6-104 ° F）を注ぎ、再加温を促進すること。
- 熱湯（40° C 超）や直接加熱（電気ヒーター等）は使用しないこと。
- 凍傷部位をこすらず、組織損傷の悪化を防ぐこと。
- 凍結した衣類は慎重に脱がせること。衣類が皮膚に癒着している場合は無理に剥がさず、癒着部の周りを切り開くこと。
- 傷面を滅菌ガーゼで覆うこと。
- 直ちに医療機関を受診する。

眼の接触：

- 直ちにまぶたを開き、多量の流水又は生理食塩水で 15 分間以上洗眼すること。
- 上下のまぶたを持ち上げ、眼球のすべての部分を十分に洗浄すること。
- 可能であれば、洗眼の前にコンタクトレンズを外すこと。
- 直ちに、できれば眼科医の診察を受ける。

摂取：

該当しない。本製品は室温で気体であり、飲み込むことはできない。

4.2 最も重要な症状及び健康への影響

- 急性吸入：めまい、傾眠、頭痛、悪心、運動失調、意識消失、不整脈。
- 高濃度吸入：単純窒息（空気中の酸素を置換）及び心臓感受性化（不整脈）を引き起こすおそれがある。
- 液体の皮膚接触：凍傷（皮膚の白化、硬化、疼痛、水疱）。
- 液体の眼の接触：重度の凍傷、角膜損傷、視力障害。

4.3 直ちに医師の診断／手当てを受けるべき症状

医師への注意：

- 対症療法を行うこと。気道の通畅を維持すること。必要に応じて酸素を投与すること。
- 心機能をモニタリングすること；高濃度ばく露は不整脈を引き起こすおそれがある。
- エピネフリン等のカテコールアミン薬剤の使用を避けること（フロロカーボンに対する心筋感受性を高め、心室細動を誘発するおそれがある）。

- 凍傷は従来の方法で治療すること：ぬるま湯（37-40℃）による再加温。乾熱や摩擦は決して用いないこと。
- 熱分解生成物（HF）のばく露が疑われる場合は、フッ化水素中毒として治療すること。血清カルシウムをモニタリングし、必要に応じてグルコン酸カルシウムを投与すること。

5 消火に関する措置

5.1 消火剤

適切な消火剤：本製品は不燃性である。周囲の火災に応じた適切な消火剤を使用すること。二酸化炭素、粉末、水噴霧又は泡を使用できる。

不適切な消火剤：特段の制限なし。

5.2 火災により生じる特定の危険有害性

- 本製品は不燃性である。引火点なし。爆発限界なし。
- 高温（400℃超）で分解し、有毒かつ腐食性のガスを発生する：フッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフッ化物など。
- 容器は加熱により内圧が上昇し、破裂のおそれがある。このリスクは、環境温度が臨界温度（25.9℃）に近づく又は超える場合に特に重大である。
- 特定の条件下でアルカリ金属、アルカリ土類金属及びアルミニウム粉と反応するおそれがある。

5.3 火災燃焼生成物

フッ化水素（HF）、一酸化炭素（CO）、カルボニルフッ化物（COF₂）、その他のフッ素系化合物

5.4 消火時の注意事項及び保護具

- 消火要員は正圧式自給呼吸器（SCBA）及び消防用の完全保護衣を着用しなければならない。
- 安全に実施できる場合は、容器を火災区域から遠ざけること。
- 火災にさらされた容器に散水して冷却し、消火が完了するまで継続すること。
- 火災中の容器が変色した場合、又は圧力逃がし装置から音がする場合は、直ちに退避すること。
- 事故現場を隔離し、関係者以外の立ち入りを禁止すること。
- 漏えいしている液化ガスに水流を直接向けないこと。蒸発と拡散が促進される。

6 漏出時の措置

6.1 注意事項、保護具及び緊急時措置

- 漏えい区域の人員を迅速に風上側へ退避させること。区域を隔離し、立ち入りを厳格に制限すること。
- 応急対応要員は正圧式自給呼吸器（SCBA）、一般作業服、低温保護手袋及び安全ゴーグルを着用すること。

- 風上側から現場に入ること。
- 可能であれば漏えい源を遮断すること。
- 流出物に触れたり、その上を歩いたりしないこと。
- 緊急連絡担当者を指名し、外部支援を受けられるよう準備すること。

6.2 環境への注意事項

- ガスが下水道、地下室又は閉鎖空間に流入しないようにすること。
- 十分に換気を行い、拡散を促進すること。
- **大量漏えい時は、温室効果ガスの排出管理に特別に注意すること。**R23 の GWP は 14,700 である。大気への放出を防止するため、回収を最優先とすること。
- 大気、水域及び土壌への放出を避けること。

6.3 封じ込め及び浄化の方法と機材

- **少量漏えい：**換気を強化してガスの拡散を促進すること。酸欠防止のため酸素濃度を監視すること。
- **大量漏えい：**
 - 漏えい源のバルブを閉じること（安全に操作できる場合）。
 - 専用のガス回収装置でガスを回収すること（再利用の推奨方法）。
 - 回収できない場合は、水噴霧で希釈・溶解させるが、水質汚染を防止すること。
 - 容器バルブを閉じられない場合は、容器をアルカリ溶液に浸して吸収処理すること。
- **容器漏えいの処置：**容器を換気の良い安全な場所へ移動し、ゆっくり放出すること。バルブを閉じられない場合は、供給者に連絡して専門的な処理を依頼すること。

6.4 参照

第8節（ばく露防止及び保護措置）及び第13節（廃棄上の注意）を参照すること。

特別な警告：R23 の蒸気密度は空気の約2.4倍で、低所及び閉鎖空間に滞留し、酸欠環境を生じさせる。閉鎖空間又は低所に入る前に、酸素濃度を測定し（19.5% 以上必須）、別の作業員による監視体制をとらなければならない。

7 取扱い及び保管

7.1 安全な取扱いのための注意事項

- 密閉系で操作すること。十分な自然換気又は局所換気を設けること。
- 作業員は専門訓練を受け、作業手順を厳守し、関連資格を保有しなければならない。
- ガスが作業環境の大気に漏れないようにすること。
- 反応性金属及び強酸化剤との接触を避けること。
- 容器は丁寧に扱うこと。容器及び付属品の損傷を防止すること。落下、引きずり、転がし、衝撃を与えないこと。

- 作業場所に漏えい応急処置資材を備えること。
- 作業場所での喫煙、飲食を禁止すること。
- 液体を取り扱う場合は断熱手袋と安全ゴーグルを着用し、凍傷を防止すること。
- 防爆型の換気設備及び機器を使用する。
- 容器、バルブ及び配管の漏えいを定期的に点検すること。
- 作業場所の高温環境を避けること。環境温度は 25 °C（臨界温度に近い）を超えないよう特に注意すること。

7.2 安全な貯蔵条件（非適合物質を含む）

- 冷涼、乾燥した換気の良い不燃性ガス専用倉庫に保管すること。
- 保管温度は 25 °C を超えないこと（臨界温度 25.9 °C に近く、超えると超臨界状態となり圧力が急上昇する）。火気、熱源及び直射日光から遠ざけること。
- 酸化剤及び反応性金属と離隔して保管し、混載保管しないこと。
- 保管区域には漏えい応急処置資材を備えること。
- 容器は直立させて保管し、バルブキャップ及び緩衝リングを適切に装着すること。転倒防止のため容器を固定すること。
- 防爆型の照明及び換気設備を使用すること。
- 火花を発生するおそれのある機械設備及び工具を使用しないこと。
- 最大充填係数：0.76 kg/L。
- 保管区域に分かりやすい安全警告標識を掲示すること。
- 受払双任制及び双任保管制度を実施すること。

保管温度に関する注意：R23 の臨界温度はわずか 25.9 °C である。夏季の高温環境では、容器内の物質が臨界温度に達し又は超えて超臨界状態に入りやすい。この状態では加圧にかかわらずガスは液化できず、蒸気圧は臨界圧（4.84 MPa / 701.6 psia）に等しいかそれに近づくため、容器の安全に重大な脅威となる。保管環境温度は 25 °C を超えてはならず、温度監視及び過温警報装置を設けなければならない。

7.3 特定の最終用途

工業用途に限定すること。作業員は専門訓練を受けなければならない。主な用途：カスケード冷凍システム低温段用の超低温冷媒（蒸発温度 -80 °C～-100 °C）、全域放出システム用消火剤、半導体製造用エッチングガス。食品接触、医療吸入その他承認されていない用途への使用は禁止する。

8 ばく露防止及び保護措置

8.1 職業ばく露限界値

中国 OEL	法定限界値は設定されていない。推奨参考値：ACGIH TLV：1000 ppm（TWA、8時間）
--------	--

ACGIH TLV-TWA（米国）	1000 ppm（約 2890 mg/m ³ ）、時間加重平均
OSHA PEL-TWA（米国）	1000 ppm（8時間 TWA）
ドイツ MAK	1000 ppm（約 2900 mg/m ³ ）
生物学的ばく露限界値	未設定

注：GBZ 2.1-2019「作業場における有害因子の職業ばく露限界値 第1部：化学有害因子」によれば、本物質は現在の中国の職業ばく露限界値表に収載されていない。作業時は国際基準を参考にすることを推奨する。

8.2 ばく露モニタリング方法

水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフィー（GC-FID）又は質量分析（GC-MS）；非分散型赤外分光法（NDIR）

8.3 工学的対策

- 生産プロセスを密閉すること。全体換気又は局所換気を設けること。
- 安全シャワー及び洗眼設備を設置すること。
- 大量漏えいのおそれがある区域にはガス検知警報器（酸素モニタリング及びフッ化物モニタリング）を設置すること。
- 防爆型電気機器を使用する。

8.4 個人保護具

呼吸器の保護：

- 通常条件（空气中濃度が限界値未満）：特別な保護は不要。
- 濃度が高い場合：有機蒸気／酸性ガス用カートリッジ付き半面型呼吸器を推奨する。
- 高濃度環境又は緊急救助・退避時：正圧式自給呼吸器（SCBA）が必要である。

眼の保護：

- 通常作業：特別な保護は不要。
- 液体の取扱い又は液体接触の可能性がある場合：凍傷を防止するため、化学安全ゴーグル又は面保護具を必ず着用すること。

皮膚の保護：

- 手の保護：通常作業には一般作業用手袋；液体との接触には低温断熱手袋（例：ドライアイス用手袋、皮革製防寒手袋）。
- 身体の保護：通常作業には一般作業服；液体との接触には防寒服。
- その他：作業場所での喫煙禁止。高濃度の吸入を避けること。タンク、閉鎖空間等の高濃度区域に入る場合は、別の作業による監視体制が必要である。

8.5 衛生対策

- 作業後は速やかに汚染された衣類を脱ぎ、皮膚を十分に洗浄すること。
- 良好な個人の衛生習慣を維持すること。

- 作業場所には洗眼設備及び緊急シャワーを設置すること。

9 物理的及び化学的性質

9.1 基本的な物理的及び化学的性質

外観	わずかにエーテル様臭気のある無色のガス；常温・常圧で気体；加圧下で無色透明の液体
臭気閾値	データなし（わずかなエーテル様臭気）
pH	該当しない（気体）
融点	-155.0 ° C (-247.0 ° F)
沸点（101.3 kPa）	-82.1 ° C (-115.8 ° F)
引火点	なし（不燃性ガス）
蒸発速度	データなし
燃焼性（気体）	不燃性
爆発限界（上限／下限）	該当しない（不燃性ガス）
蒸気圧（25 °C）	約 4.84 MPa（4840 kPa）－ 臨界圧に近い；25 °C をわずかに超えると超臨界状態に達する
蒸気密度（空気 = 1）	約2.4（空気より重い）
液体密度（沸点において）	約 1.445 g/cm ³
溶解度	水に難溶（25 °C で約 0.1 g/L）；エタノール、エーテル等の有機溶媒に可溶
オクタノール／水分配係数（log P）	約 0.64
発火温度	該当しない（不燃性）
分解温度	>400 °C（熱分解開始）

9.2 熱力学的性質

臨界温度	25.9 °C（78.6 ° F）－ 室温に近く、特別な注意が必要
臨界圧力	4.836 MPa（4836 kPa / 701.6 psia）
臨界密度	0.528 g/cm ³

臨界体積	133 cm ³ /mol
蒸発熱（沸点において）	約 231 kJ/kg
液体比熱（沸点において）	約 1.88 kJ/(kg・°C)
気体比熱（25 °C、定圧）	0.726 kJ/(kg・°C)

9.3 その他の安全データ

ASHRAE 安全分類	A1（無毒性・不燃性）
オゾン層破壊係数（ODP）	0（オゾン層を破壊しない；第12.6部参照）
地球温暖化係数（GWP、100 年値）	14,700（極めて高い温室効果；12.6節参照）
大気中寿命	約 270 年

臨界温度に関する注意： R23 の臨界温度は 25.9 °C で、一般的な冷媒の中で最も低い部類に入る。このため：

- 25 °C 以下では、R23 は加圧により液体として存在できる（高圧液化ガス）；
- 25.9 °C を超えると、R23 は超臨界状態に入り、加圧だけでは液化できない。蒸気圧は臨界圧に等しいかそれに近づく；
- 実用面では、R23 は主にカスケード冷凍システムの低温段（蒸発温度 -80 °C～-100 °C）に使用され、通常の冷凍に単独で使用されることはない；
- 輸送及び貯蔵では温度を厳格に管理し、超臨界状態と過圧を防止しなければならない。

10 安定性及び反応性

10.1 反応性

常温常圧で化学的に安定。化学反応を起こしにくい。

10.2 化学的安定性

常温常圧で安定。

10.3 危険有害反応の可能性

- 高温（400 °C 超）での熱分解により、有毒なフッ化水素、一酸化炭素及びカルボニルフッ化物を発生する。
- 高温又は特定の条件下で、アルカリ金属、アルカリ土類金属及びアルミニウム粉と反応するおそれがある。

- 強酸化剤と酸化還元反応を起こすおそれがある。

10.4 避けるべき条件

高温、裸火、直接近接熱源、容器の過充填。特別な注意：環境温度が臨界温度 25.9 °C を超えないようにすること。

10.5 非適合性材料

反応性金属（ナトリウム、カリウム、カルシウム、アルミニウム粉、マグネシウム粉など）、強酸化剤

10.6 危険有害な分解生成物

フッ化水素（HF）、一酸化炭素（CO）、カルボニルフッ化物（COF₂）、その他のフッ素系化合物

10.7 重合危険性

重合は発生しない。

11 有害性情報

11.1 急性毒性

ラット吸入LC ₅₀ （4時間）	>500,000 ppm（体積で50%超、試験された最高濃度）
マウス吸入LC ₅₀ （2時間）	>700,000 ppm
ウサギ経皮LD ₅₀	データなし（気体物質）

11.2 皮膚腐食性／刺激性

液体との接触は凍傷を引き起こすおそれがある（物理的傷害）が、化学的に腐食性の物質ではない。GHS分類：皮膚腐食性／刺激性の分類なし（物理的な凍傷のみ）。

11.3 眼に対する重篤な損傷／刺激性

液体との接触は重度の凍傷及び角膜損傷を引き起こすおそれがある。GHS分類：眼刺激性の個別分類なし（物理的な凍傷による影響）。

11.4 呼吸器感作性又は皮膚感作性

感作性の報告はない。既存の動物実験及び疫学データでも感作作用は認められていない。

11.5 生殖細胞変異原性

生体外及び生体内試験（エームス試験、染色体異常試験、マウス小核試験など）で変異原性は認められていない。

11.6 発がん性

発がん性の十分な証拠はない。

- IARC（国際がん研究機関）：リスト未掲載

- ACGIH（米国産業衛生専門家会議）：A4 群（ヒト発がん性として分類できない）
- EPA（米国環境保護庁）：未収載

11.7 生殖毒性

動物実験では高濃度（50,000 ppm 超）においても顕著な生殖毒性及び発生毒性は認められていない。ヒトにおける生殖毒性データはない。

11.8 特定標的臓器毒性（単回ばく露）

- 麻酔作用（カテゴリー3）：高濃度吸入は中枢神経抑制を引き起こし、めまい、傾眠、頭痛、意識障害として現れる。
- 心臓への影響：高濃度ばく露は不整脈を引き起こすおそれがある。特にストレス下又は運動時（カテコールアミンに対する心臓感受性化）。
- 単純窒息：高濃度では空気中の酸素を置換し、酸欠による窒息を引き起こすおそれがある。

11.9 特定標的臓器毒性（反復ばく露）

反復低濃度ばく露では顕著な標的臓器毒性は認められていない。長期動物吸入試験（高濃度）でも明確な臓器障害は確認されていない。

11.10 誤えん有害性

気体であるため、誤嚥性肺炎は通常懸念されない。ただし、高濃度吸入は中枢神経抑制、心臓感受性化及び単純窒息を引き起こすおそれがある。

12 生態学的情報

12.1 生態毒性

魚類急性毒性（LC ₅₀ 、96時間）	>100 mg/L（魚類に対する毒性は低い）
ミジンコ急性毒性（EC ₅₀ 、48時間）	>100 mg/L
藻類増殖阻害（EC ₅₀ 、72時間）	>100 mg/L
細菌毒性	データなし

12.2 残留性及び分解性

- 大気中分解：主にヒドロキシラジカルとの反応により分解される。大気中寿命：約 270 年（極めて難分解性）。
- 生物分解性：速やかに生物分解されない（微生物分解への耐性）。
- 加水分解：常温では加水分解されにくい。

- 光分解：大気中で光化学的分解を受け得るが、速度は極めて遅い。

12.3 生物蓄積性

$\log P = 0.64$ 。生物蓄積性の潜在性は低い ($\log P = 4.5$ の生物濃縮閾値未満)。

12.4 土壌中の移動性

気体として揮散しやすい。水溶解度が低いいため移動性は高い。土壌に入った後は大気へ揮散しやすい。

12.5 PBT及びvPvB評価

PBT（難分解性・生物蓄積性・有害性）/ vPvB（高難分解性・高生物蓄積性）の基準には該当しない。ただし、極めて長い大気中寿命（270 年）は高い残留性の特徴を示す。

12.6 その他の環境への有害影響

地球温暖化係数（GWP）が極めて高いことに関する警告：

- **オゾン層破壊係数（ODP）**：0（オゾン層を破壊しない；HFC の非 ODS 物質）
- **地球温暖化係数（GWP、100年）**：14,700（CO₂ = 1 比較）－ 一般的な冷媒の中で最も高い GWP 値の一つ
- **大気中寿命**：約 270 年（自然分解に対して極めて耐性がある）
- R23 の GWP は R134A（GWP = 1,300）の約 11 倍、CO₂ の 14,700 倍である
- 大量放出は地球温暖化に深刻な影響を与える。排出を厳格に管理し、回収・再利用を優先しなければならない。

13 廃棄上の注意

13.1 廃棄物処理方法

製品／残渣：

- **大気への直接放出は厳禁**（GWP = 14,700、極めて高い温室効果）。
- 回収・再生して再利用する方法を最優先の処理方法とすること。
- 再利用できない場合は、資格を有する有害廃棄物処理施設へ送ること。
- 高温焼却も可能であるが、焼却排ガス中のフッ化物はアルカリ洗浄塔で除去しなければならない。
- プラズマ分解又は触媒分解等の高度な技術の利用も可能である。
- 下水道、水域又は土壌に排出しないこと。

汚染容器：

- 空容器は供給者又は資格を有する処理施設へ返却すること。無断で廃棄又は切断しないこと。
- 残留圧力のある空容器は有害廃棄物として管理しなければならない。

13.2 廃棄時の注意事項

- 廃棄前に国及び地方の規則（例：「中華人民共和国固体廃棄物汚染環境防治法」「有害廃棄物貯蔵汚染管理基準」）に相談すること。
- 作業員は適切な個人保護具を着用すること（第8節参照）。
- 換気を十分に行い、窒息を防止すること。
- 廃棄は資格を有する事業者が実施しなければならない。
- 廃棄記録を保管すること。
- **GWP が極めて高い物質であるため、R23 の廃棄はキガリ改正及び関連する HFC 規制の排出削減要件を厳格に遵守しなければならない。**

14 輸送情報

14.1 国連番号

1984（トリフルオロメタン、高圧液化ガス）

14.2 国連正式輸送名

トリフルオロメタン／冷媒ガス R 23

14.3 輸送上の危険分類

クラス2.2 – 不燃性・無毒性ガス

14.4 容器等級

該当しない（クラス2のガスには容器等級の分類がない）

14.5 表示

- 主危険性表示：不燃性・無毒性ガスの表示（緑、クラス2.2）
- 副次危険標識：なし

14.6 包装方法

- GB 5099「鋼製無縫ガス容器」又は同等規格に適合する継ぎ目なし鋼製容器。
- 一般的な規格：13.6 kg、50 kg、100 kg、400 kg、800 kg 容器。
- 最大充填係数：0.76 kg/L。
- 容器バルブ出口ねじの方向：右ねじ（不燃性・無毒性ガス用）。

14.7 輸送手段別の特別要件

道路輸送（GB/T 12268）：

- 輸送車両は危険物輸送資格を有しなければならない。
- 容器にはバルブキャップ及び緩衝リングを適切に装着しなければならない。
- 容器は一般に平置きとし、バルブ出口を同一方向に向け、交差させないこと。高さは車両の柵を超えてはならない。

- 夏季は朝夕の涼しい時間帯に輸送すること。日光曝露を防止すること。**特別な注意：環境温度は 25℃ を超えてはならない**臨界温度に近づくことによる過圧を避けるため。
- 指定された経路に従うこと。住宅地又は人口密集地で停車しないこと。
- 輸送車両には温度監視装置を装備すること。

鉄道輸送（鉄道危険貨物輸送規則）：

- 自由転がりを禁止（重力による入換を禁止）。
- 有蓋貨車で輸送すること。容器は直立又は平置きで固定すること。

海上輸送（IMDG コード）：

- UN 1984、クラス2.2
- 海洋汚染物質：なし
- 積載区分：A（甲板上又は甲板下いずれにも積載可能）
- 熱源から遠ざけること。良好な換気を維持すること。

航空輸送（ICAO/IATA DGR）：

- UN 1984、クラス2.2
- 不燃性・無毒性ガス
- 旅客機・貨物機ともに輸送可能（包装数量制限に従う）

14.8 輸送上の注意事項

- 酸化剤、反応性金属又は食品用化学品と混載輸送しないこと。
- 輸送車両には適切な消火設備及び漏えい応急処置資材を装備すること。
- 輸送要員は特別な訓練を受け資格を有しなければならない。
- 輸送中は日光曝露、雨及び高温から保護すること。**輸送温度を厳格に管理し、25℃ を超えないこと。**
- 途中停車時は火気、熱源及び高温区域から遠ざけること。
- 車両の排気管には火炎抑止器を装備しなければならない。
- 荷役は丁寧に行い、容器及び付属品の損傷を防止すること。

15 法規情報

15.1 中国法規

- **危険化学品安全管理条例**（国务院令第591号）：危険化学品の生産、貯蔵、使用、販売及び輸送の安全管理
- **危険化学品目録**（2015年版）：収載物質
- **化学品分類・表示規格**（GB 30000 シリーズ）：GHS分類・表示規格
- **化学品安全データシート－内容及び項目順序**（GB/T 16483-2008）：SDS作成規格
- **作業場における化学品安全使用規定**（〔1996〕労働部令第423号）
- **作業場における有害因子の職業ばく露限界値 第1部：化学有害因子**（GBZ 2.1-2019）

- **ガス容器安全技術規程**（TSG 23-2021）
- **危険貨物道路輸送管理条例**
- **中華人民共和国安全生産法**
- **中華人民共和国大気污染防治法**：温室効果ガス管理を含む
- **中華人民共和国固体廃棄物汚染環境防治法**
- **オゾン層破壊物質管理条例**：規制物質に該当しない（ODP=0）が、HFC 規制を遵守しなければならない
- **オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書のキガリ改正**：中国は批准済み。R23 は GWP が極めて高い HFC 物質として、管理・削減スケジュールに組み込まれている。

15.2 国際法規

- **国連 GHS（化学品の分類及び表示に関する世界調和システム）**：第8改訂版
- **オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書**：規制対象のオゾン層破壊物質ではない（ODP=0）
- **モントリオール議定書キガリ改正（2016年）**：R23 は GWP が極めて高い（14,700）HFC 物質として、世界規模の HFC 段階的削減管理に組み込まれている。締約国は合意されたスケジュールに従い、HFC の生産及び消費を段階的に削減しなければならない。
- **京都議定書／パリ協定**：温室効果ガスインベントリ（HFC 分類）に収載。R23 は GWP が極めて高いため特別な注視対象である。
- **EU フッ素ガス規則（EU 517/2014）**：R23 は規制対象のフッ素系温室効果ガスとして収載されている。GWP ≥150 の物質は厳格な管理及び割当制限の対象となる。R23（GWP=14,700）は極めて高 GWP 物質に分類され、全廃対象である。
- **EU REACH 規則（EC 1907/2006）**：収載登録物質
- **EU CLP 規則（EC 1272/2008）**：分類・表示・包装規則（CLP）
- **米国 EPA SNAP プログラム**：一部の冷凍及び消火用途での使用が承認されているが、制限は強化されつつある。
- **米国 AIM 法（米国イノベーション・製造法）**：HFC の生産及び使用の段階的削減を要求する。R23 は GWP が極めて高いため優先的な削減対象である。
- **米国 OSHA HCS 2012**：危険有害性情報伝達基準
- **米国 DOT 49 CFR**：危険物輸送規則
- **ADR/RID**：危険物の国際道路／鉄道輸送に関する欧州協定
- **IMDG コード**：国際海事危険物規則
- **IATA DGR**：国際航空運送協会危険物規則

16 その他の情報

16.1 参考文献

- NIOSH 化学危険物ポケットガイド

- 国際化学物質安全性カード（ICSC）番号 0577
- NOAA CAMEO 化学品データベース
- PubChem 化合物データベース（CID 6376）
- ASHRAE ハンドブック—冷凍システム及び応用
- UNEP オゾン事務局—モントリオール議定書キガリ改正
- IPCC第5次評価報告書（AR5）—GWPデータ
- GB/T 16483-2008「化学品安全データシート—内容及び項目順序」
- GB 30000 シリーズ「化学品分類・表示規格」
- 国連「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム」（GHS）第8改訂版

16.2 略語

略語	正式名称
SDS/MSDS	安全データシート／材料安全データシート
GHS	化学品の分類及び表示に関する世界調和システム
CAS	化学物質登録サービス（番号）
UN	国連（危険物番号）
ODP	オゾン層破壊係数
GWP	地球温暖化係数
HFC	ヒドロフルオロカーボン
LC ₅₀	致死濃度、50%
LD ₅₀	致死量、50%
TLV-TWA	許容濃度—時間荷重平均
PEL	許容ばく露限界
SCBA	自給式呼吸用保護具
PBT	残留性、生物濃縮性、及び毒性
AIM法	米国イノベーション・製造法

16.3 免責事項

本安全データシート（SDS）は、GB/T 16483-2008 及び国連 GHS 規格に準拠して作成されたものであり、本製品の安全な使用、取扱い及び廃棄に関する指針を提供することを目的とする。本書の情報は安全作業の指針としてのみ提供されるものであり、製品の仕様又は性能の保証を構成するものではない。利用者は、具体的な使用状況及び地域の法規制要件に基づきその適用性を判断し、必要な安全対策を講じること。作成者は、本書の情報の使用から生じる直接的又は間接的な損失につ

いて、法的責任を負わない。本書のデータは、新たな研究知見及び法規制の変更に伴って更新される場合がある。最新版を定期的に確認することを推奨する。

GB/T 16483-2008 及び国連 GHS 第8改訂版に準拠して作成 | トリフルオロメタン (R23) 安全データシート