

安全データシート (SDS)

冷媒 R449A (HFC/HFO 混合剤、R32/R125/R1234yf/R134a = 25.3/24.4/24.7/25.6、A2L 弱可燃性)

UN 番号 : 3161 作成日 : 2026年8月29日 バージョン : V1.0

1 識別情報

1.1 製品識別情報

化学名 (英語)	冷媒 R449A (ジフルオロメタン/ペンタフルオロエタン/2,3,3,3-テトラフルオロプロペン/1,1,1,2-テトラフルオロエタンの混合物)
商品名/別名	R449A, Opteon XP40, Forane 449A, HFO-449A
CAS 番号	単一の CAS 番号なし (混合物; 成分の CAS 番号はセクション 3 を参照)
UN 番号	3161 (液化ガス、可燃性)
危険物クラス	クラス 2.1 可燃性ガス
混合物の種類	ゼオトロップ混合物 (温度滑り ~1° C)
分子量	85.26 g/mol
主な用途	R404A/R507A の中・低温商用冷凍機器における環境にやさしい代替品 (GWP を約 67% 低減)

1.2 製造者/供給者情報

供給者名	杭州呉拉化学有限公司
住所	中国浙江省杭州市余杭区龍潭路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

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

2 危険有害性の要約

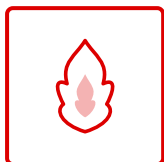
2.1 GHS 危険分類

危険分類：

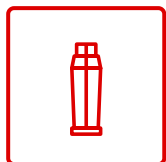
- 可燃性ガス（物理的危険）— 区分 2
- 圧縮ガス（物理的危険）— 液化ガス
- 特定標的臓器毒性－単回ばく露（健康障害、麻酔作用）— 区分 3

注：R449A は A2L 区分の冷媒である（弱可燃性、低毒性）。可燃範囲は極めて狭く（～12.3%–14.3%）、燃焼速度も低い（ ≤ 10 cm/s）ため、実用上の火災危険性は低い。液体が皮膚／眼に接触することによる凍傷は、物理的な低温による障害である。

2.2 GHS ラベル要素



GHS02 可燃性



GHS04 圧縮ガス



GHS07 警告

シグナル用語： **警告**

危険有害性情報：

H221 可燃性ガス

H280 加圧ガスを含む；加熱すると爆発するおそれがある。

H336 眠気又はめまいのおそれ

注：H221 の分類は、A2L の弱可燃性特性に基づく。R449A の可燃範囲は極めて狭く（～12.3%–14.3%）、燃焼速度も低いため、実用上の火災危険性は A2/A3 区分のガスよりはるかに低い。

注意喚起語句：

P102 子供の手の届かないところに置くこと。取り扱い前にすべての安全上の注意を読み、理解すること。

P210 熱、火花、裸火、高温の表面のような着火源から遠ざけること。－禁煙。

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。

P312 気分が悪いときは医師に連絡すること。

P377 漏えいガス火災の場合：漏えいが安全に停止されない限り、消火してはならない。

P381 安全に対処できるならば、すべての着火源を除去すること。

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 その他の危険性

- 蒸気は空気より重く、地面に沿って遠方まで広がり、酸素欠乏状態を生じるおそれがある。
- A2L 弱可燃性ガス：可燃範囲は極めて狭く（～12.3%–14.3%）、燃焼速度も低い（≤10 cm/s）ため、実用上の火災危険性は低い。
- 温度滑りが約 1° C のゼオトロープ混合物であり、液相充填を推奨する。
- 高温（>500° C）では、熱分解により有毒かつ腐食性のガス（フッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフッ化物など）を生じる。
- 加熱された容器は内圧が上昇し、破裂および爆発のおそれがある。
- 高濃度の吸入はカテコールアミンに対する心筋感作を引き起こし、不整脈を誘発するおそれがある。

3 組成及び成分情報

3.1 物質／混合物

本製品は、温度滑りが約 1° C のゼオトロープ混合物であり、4 種類の冷媒から構成される。

3.2 成分情報

成分名	CAS 番号	化学名	分子式	濃度（質量分率）
R32	75-10-5	ジフルオロメタン	CH ₂ F ₂	25.3%
R125	354-33-6	ペンタフルオロエタン	C ₂ HF ₅ (CF ₃ CHF ₂)	24.4%
R1234yf	754-12-1	2,3,3,3-テトラフルオロプロペン	C ₃ H ₂ F ₄ (CF ₃ CF=CH ₂)	24.7%
R134a	811-97-2	1,1,1,2-テトラフルオロエタン	C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃)	25.6%

3.3 不純物

不純物	限度
酸度（HCl として）	≤1 ppm
水分	≤10 ppm
不揮発性残留物	≤100 ppm

非凝縮ガス（25° C、体積分率）	≤1.5%
塩化物	適合

4 応急措置

4.1 必要な応急措置の説明

一般的な注意：直ちに被災者を汚染区域から退避させ、保温および安静に保つ。この安全データシートを担当医師に提示する。

吸入：

- 速やかに患者を新鮮な空気のところへ移動させ、気道を確保する。
- 呼吸が困難な場合は、酸素を投与する。
- 呼吸が停止している場合は、人工呼吸を行う（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）。
- 心停止が発生した場合は、直ちに CPR（心肺蘇生）を行う。
- 患者を保温および安静に保ち、状態を綿密に観察する。直ちに医師の診察を受ける。

皮膚への接触（凍傷）：

- 直ちに凍傷部位を多量のぬるま湯（37–40° C）で洗い流し、再加温を促す。
- 熱湯（>40° C）を使用せず、直接加熱もしない。凍傷部位をこすらない。
- 凍結した衣類は注意して除去する。衣類が皮膚に付着している場合は、無理に剥がさない。傷口を無菌の包帯で覆う。直ちに医師の診察を受ける。

眼への接触：

- 直ちに眼瞼を開き、多量の流水又は生理食塩水で少なくとも 15 分間洗浄する。
- コンタクトレンズを装着している場合は、容易かつ可能であれば取り除く。直ちに、できれば眼科医の診察を受ける。

摂取：適用外。本製品は常温で気体であり、摂取の危険性はない。

4.2 主な症状および健康影響

- 急性吸入：めまい、眠気、頭痛、悪心、協調運動障害、意識喪失、不整脈。
- 液体との皮膚接触：凍傷（皮膚の蒼白化、硬化、疼痛、水疱形成）。
- 液体との眼接触：重篤な凍傷、角膜障害、視力低下。

4.3 直ちに医師の診察を受ける必要性及び特別な処置

医師への注意事項：

- 対症療法および全身状態の維持を行う。気道を確保し、必要に応じて酸素を投与する。
- 心機能をモニタリングする。高濃度ばく露は不整脈を引き起こすおそれがある。

- エピネフリンなどのカテコールアミン系薬剤は避ける（フルオ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）。
- 凍傷は標準的な手順に従って治療し、ぬるま湯（37–40° C）で再加温する。乾熱やこすりは使用しない。
- 熱分解生成物（HF）へのばく露が疑われる場合は、血液および尿中のフッ素濃度をモニタリングし、グルコン酸カルシウム療法を施す。

5 消火に関する措置

5.1 消火剤

適切な消火剤： 水噴霧、乾燥粉末、二酸化炭素、泡。A2L 弱可燃性ガスについては、消火前にガス源を遮断する。

不適切な消火剤： 特記すべき制限なし。

5.2 物質に特有の危険有害性

- A2L 弱可燃性ガス：空気中の特定濃度範囲（可燃範囲 ~12.3%–14.3%、極めて狭い）で発火するおそれがあり、燃焼速度は低い（ ≤ 10 cm/s）。
- 実用上の火災危険性は低いが、密閉空間では強い着火源との接触を避ける。
- 高温（ $>500^{\circ}\text{C}$ ）では、熱分解により有毒なフッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフッ化物その他の腐食性かつ有害なガスを生じる。
- 加熱された容器は内圧が上昇し、破裂するおそれがある。
- 特定の条件下で、アルカリ金属、アルカリ土類金属およびアルミニウム粉と反応するおそれがある。

5.3 有害な燃焼生成物

フッ化水素（HF）、一酸化炭素（CO）、カルボニルフッ化物（ COF_2 ）、その他のフッ素化合物

5.4 消火手順および保護具

- 消防員は、陽圧式自給式呼吸用保護具（SCBA）および全身用防火装備を着用しなければならない。
- 安全に行える場合は、容器を火災区域から離れた場所へ移動させる。消火が完了するまで、火災区域の容器に水を噴霧して冷却する。
- 火災中の容器が変色した場合、又は安全逃がし弁が作動した場合は、直ちに避難する。
- **ガス源を止められるようになるまで、漏えいガス火災を消火してはならない（P377）。**さもないと、可燃性ガスが再蓄積し、再着火又は爆発を引き起こすおそれがある。
- 安全に行える場合は、すべての着火源を除去する（P381）。

6 漏出時の措置

6.1 人体に対する注意、保護具および緊急時の手順

- 漏えい区域の人員を速やかに上風の場所へ退避させ、区域を隔離して立入りを厳格に制限する。
- 緊急対応者は、陽圧式 SCBA、一般作業服、低温用保護手袋および安全眼鏡を着用すべきである。
- 上風から現場に接近する。可能であれば漏えい源を遮断する。漏えい物に触れたり、踏み抜いたりしてはならない。
- **すべての着火源を除去する**（直火、電気火花、静電気など）；火花を生じるおそれのある工具を使用してはならない。

6.2 環境に対する注意

- ガスが下水管、地下室又は密閉空間に流入するのを防ぐ。拡散を促すため十分な換気を行う。
- 大規模な漏えいの場合は、温室効果ガスの排出を抑制し、可能な限り回収および処理する。大気、水体および土壌への放出を避ける。

6.3 封じ込め、除去方法および材料

- **小規模な漏えい**：換気を強化してガスの拡散を促進する。窒息および燃焼を防ぐため、酸素濃度および可燃性ガス濃度をモニタリングする。
- **大規模な漏えい**：漏えい源のバルブを閉じる（安全に操作できる場合）。専用のガス回収装置を用いて回収する。回収が不可能な場合は、水噴霧で希釈する。容器のバルブを閉じられない場合は、容器をアルカリ水溶液に浸漬して吸収処理を行う。
- **容器の漏えい処理**：容器を換気の良い安全な場所へ移動し、ゆっくりと放出する。バルブを閉じられない場合は、専門的な処理のため供給者に連絡する。

6.4 参照

セクション 8（ばく露防止及び保護措置）およびセクション 13（廃棄上の注意）を参照。

特別な警告： R449A の蒸気密度は空気の約 2.9 倍であり、低地および密閉空間に蓄積して酸素欠乏状態を生じ、可燃濃度に達するおそれがある。密閉空間又は低地に立ち入る前には、立ち入り監視人が立ち会い、酸素濃度（ $\geq 19.5\%$ ）および可燃性ガス濃度（LFL の 20% 未満）を測定しなければならない。すべての着火源を除去する。

7 取扱い及び保管

7.1 取扱い上の注意

- 十分な自然換気又は局所排気換気を備えた密閉系で操作する。
- 作業者は特別な教育訓練を受け、作業手順を厳格に遵守し、適切な資格を保有しなければならない。
- **熱、火花、裸火、高温の表面のような着火源から遠ざけること。－禁煙。**
- 反応性金属および強い酸化剤との接触を避ける。容器および付属品の損傷を防ぐため、容器を丁寧に扱う。

- 作業場には緊急漏えい対応装置を備える。作業場での飲食および喫煙は厳格に禁止する。
- 液体を取り扱う際は、凍傷を防ぐため断熱手袋および安全眼鏡を着用する。
- 防爆構造の換気装置および機器を使用する。火花の生じない工具および機器を使用する。
- 容器、バルブおよび配管のシーンを定期的に点検する。ガスが可燃濃度まで蓄積するのを防ぐため、作業場の換気を良好に保つ。
- ゼオトロップ混合物であるため、組成の均一性を確保するため液相で充填する。

7.2 適切な保管条件（適合性を含む）

- 冷涼で乾燥し、換気の良い専用の可燃性ガス倉庫に保管する。保管温度は 45° C を超えてはならない。火気および熱源から遠ざけ、直射日光を避ける。
- 酸化剤および反応性金属と分離して保管する。容器はバルブキャップおよび緩衝輪を装着した状態で直立し、しっかりと固定して保管する。
- 防爆構造の照明および換気設備を使用する。**火花を生じるおそれのある機械設備および工具を使用してはならない。**
- 充てん係数は 1.0 kg/L 以下とする。保管区域には明瞭な安全警告標識および可燃性ガス検知警報装置を設置する。受け入れおよび保管は二人立会い方式を実施する。

7.3 特定の用途

産業用および商用冷凍のみに使用する。使用者は専門的な教育訓練を受けなければならない。R449A は R404A/R507A の環境にやさしい代替品であり、GWP を約 67% 低減しており、中・低温商用冷凍システムに適している。直接の食品接触、医療用吸入その他の未承認の用途には認められていない。

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	法定の限度値は設定されていない。WEEL 参考値：500 ppm（TWA、8 時間）
米国 WEEL（R1234yf 成分）	500 ppm（TWA）
米国 ACGIH TLV-TWA（R134a 成分）	1000 ppm（TWA）
混合物の推奨 OEL	500 ppm（TWA、最も厳しい値）
生物学的ばく露指標	未設定

注：GBZ 2.1-2019 によれば、本物質は現在のところ中国の職業ばく露限度表に収載されていない。運用上の指針として国際規格を推奨する。

8.2 ばく露モニタリング方法

火炎イオン化検出付ガスクロマトグラフィー（GC-FID）又は質量分析（GC-MS）；携帯式ハロゲン／可燃ガス検知器

8.3 管理上の対策

- 製造工程を密閉し、全体又は局所の排気換気を設ける。安全シャワーおよび洗眼設備を設ける。
- 大規模な漏えいが生じるおそれのある区域には、可燃性ガス検知警報装置（LFL の 20% で警報）を設置する。防爆電気機器を使用する。

8.4 個人用保護具（PPE）

呼吸用保護：

- 通常の条件：特別な保護は不要。高濃度の場合：半面形マスクの使用を推奨する。高濃度環境又は緊急時：陽圧式自給式呼吸用保護具（SCBA）を着用すべきである。

眼の保護：一般作業には安全眼鏡；液体を取り扱う際は凍傷を防ぐため、化学用安全ゴーグル又はフェイスシールドが必要である。

皮膚の保護：一般取り扱いには静電気防止保護手袋；液体取り扱い時は低温断熱手袋。身体の保護には静電気防止作業服；液体取り扱い時は耐寒服。

8.5 衛生上の措置

- 作業後は直ちに汚染された衣類を取り除き、皮膚をよく洗う。良好な個人衛生習慣を維持する。作業場には洗眼設備および緊急シャワー設備を備える。

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	無色の気体でわずかなエーテル様臭がある。常温常圧では気体、加圧下では無色透明な液体。
臭気閾値	データなし（わずかなエーテル様臭）
pH	該当しない（気体）
融点／凝固点	一定の融点なし（混合物）
沸点／沸点上昇範囲（101.3 kPa）	-43.6° C (-46.5° F)（バブルポイント、温度滑り ~1° C）
引火点	なし（気体には適用されないが、弱可燃性に分類される）
蒸発速度	データなし
可燃性（気体）	弱可燃性（A2L）

爆発限界（上限／下限）	~12.3%–14.3%（空气中、極めて狭い範囲）
蒸気圧（25° C）	1200 kPa
蒸気密度（空気 = 1）	~2.9（空気より重い）
比重（液体、25° C）	1.152 g/cm ³
溶解度	水にわずかに溶け、エタノール、ジエチルエーテルその他の有機溶媒に溶ける
分配係数（log P）	データなし（混合物）
自燃温度	~600° C（推定値）
分解温度	>500° C（熱分解が開始）
粘度（気体、25° C）	~12.5 μPa·s
表面張力（25° C、液体）	~6.5 mN/m
燃焼速度	≤10 cm/s（A2L 区分の要件）

9.2 熱力学的性質

臨界温度	83.5° C（182.3° F）
臨界圧力	~4500 kPa（4.50 MPa / 653 psia）
臨界密度	~0.470 g/cm ³
蒸発潜熱（沸点における）	~170 kJ/kg
液体比熱（25° C）	~1.55 kJ/(kg·° C)
気体比熱（25° C、定圧）	~0.95 kJ/(kg·° C)

9.3 その他の安全データ

ASHRAE 安全分類	A2L（弱可燃性、低毒性）
オゾン層破壊係数（ODP）	0（オゾン層を破壊しない）
地球温暖化係数（GWP、100 年）	1273（R404A/R507A に対し約 67% 低減）
大気中寿命	~11.8 年

10 安定性及び反応性

10.1 反応性

常温常圧では化学的に安定しており、化学反応を起こしにくい。

10.2 化学的安定性

常温常圧では安定している。R1234yf 成分は炭素－炭素二重結合を有し、大気中では比較的速やかに分解されるが、通常の保管および使用条件下では安定である。

10.3 危険な反応の可能性

- 高温（500° C 以上）での熱分解により、有毒なフッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフッ化物を生じる。
- 高温又は特定の条件下で、アルカリ金属、アルカリ土類金属およびアルミニウム粉と反応するおそれがある。
- 特定の条件下で、R32 および R1234yf 成分は空気と可燃性混合物を形成するおそれがある（A2L 弱可燃性の特性）。

10.4 避けるべき条件

高温、直火、直接熱源、容器の過圧、強い着火源

10.5 適合しない物質

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）、強い酸化剤

10.6 危険な分解生成物

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

10.7 重合の危険性

重合を起こさない。

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
R32 成分 ラット LC ₅₀ (4 時間)	>1,000,000 ppm

R125 成分 ラット LC ₅₀ (4 時間)	>800,000 ppm
R1234yf 成分 ラット LC ₅₀ (4 時間)	>520,000 ppm
R134a 成分 ラット LC ₅₀ (4 時間)	>500,000 ppm
ウサギ経皮 LD ₅₀	データなし（気体物質）

11.2 皮膚刺激性／腐食性

液体との接触は凍傷（物理的障害）を引き起こすおそれがあるが、本物質は化学的に腐食性があるとは分類されていない。

11.3 眼刺激性／腐食性

液体との接触は重篤な凍傷および角膜障害を引き起こすおそれがある。

11.4 呼吸道又は皮膚の感作性

感作性は報告されていない。

11.5 生殖細胞変異原性

すべての成分は、試験管内および生体内試験において変異原性を示さなかった。

11.6 発がん性

いずれの成分も、IARC、ACGIH その他の機関において発がん性物質として収載されていない。IARC：収載なし；ACGIH：グループ A4；EPA：グループ D。

11.7 生殖毒性

動物試験では、高濃度において重大な生殖又は発生毒性は認められなかった。

11.8 特定標的臓器毒性－単回ばく露

- 麻酔作用（区分 3）：高濃度の吸入は中枢神経系の抑圧を引き起こすおそれがある。
- 心臓に対する影響：高濃度ばく露は不整脈（カテコールアミン感作）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

反復的な低濃度ばく露では、重大な標的臓器毒性は認められなかった。

11.10 吸引危険性

気体状態では、吸引性肺炎のおそれは低い。高濃度の吸入は中枢神経系の抑圧および心筋感作を引き起こすおそれがある。

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

12.2 残留性および分解性

- 大気中分解：R1234yf 成分は速やかに分解される（～11 日）；R32 および R125 成分はより緩やかに分解される。混合物の全大気中寿命は約 11.8 年である。
- 生分解性：容易に生分解しない。

12.3 生物濃縮性の可能性

すべての成分は log P 値が低く、生物濃縮性の可能性が低い。

12.4 土壌中での移動性

気体であるため、揮発性が高く、移動性も高い。

12.5 PBT 及び vPvB 評価

PBT/vPvB の判定基準を満たさない。

12.6 その他の有害な環境影響

- ODP：0（オゾン層を破壊しない）
- GWP（100 年）：1273（R404A/R507A に対し約 67% 低減）
- 大量の放出は地球温暖化に寄与する。排出を抑制し、回収および再利用を優先すべきである。
- R32 および R125 成分はキガリ改正の規制対象となる HFC であり、R1234yf は GWP が極めて低い HFO で規制対象とならない。

13 廃棄上の注意

13.1 廃棄物の処理方法

製品／残さ：

- 大気への直接放出は厳格に禁止する（温室効果ガス）。リサイクルおよび再生が望ましい処理方法である。
- リサイクルが不可能な場合は、資格を有する有害廃棄物処理施設へ搬送する。高温焼却を使用してもよい。

- 下水管、水体又は土壤に放出してはならない。

汚染された包装： 空容器は、供給者又は資格を有する機関に返却して処理させる。無断で廃棄又は切断してはならない。

13.2 廃棄上の注意

- 廃棄前に国および地方の規制を確認する。作業者は適切な個人用保護具を着用すべきである。
- 作業員の窒息および可燃性ガスの蓄積を防ぐため十分な換気を行う。すべての着火源を除去する。

14 輸送情報

14.1 UN 番号

3161（液化ガス、可燃性）

14.2 UN 正しい船積名称

液化ガス、可燃性、特定なし（N.O.S.）（冷媒ガス R449A）

14.3 輸送危険分類

クラス 2.1 可燃性ガス

14.4 包装等級

適用外（クラス 2 のガスには包装等級の分類がない）

14.5 危険ラベル

- 主危険ラベル：可燃性ガスラベル（赤、クラス 2.1）
- 副次危険標識：なし

14.6 包装方法

- 鋼製容器（シームレス）、GB 5099 又は同等の規格に適合。一般的な仕様：11.4 kg、13.6 kg、50 kg、100 kg 容器。
- 充てん係数は 1.0 kg/L 以下。容器バルブ出口ねじの方向：可燃性ガスには左ねじ。

14.7 輸送様式ごとの特別な要件

陸上輸送（GB/T 12268 / ADR）：

- 輸送車両は危険物輸送の資格を有しなければならない。容器にはバルブキャップおよび緩衝輪を装着しなければならない。
- 指定経路を通行し、住宅地および人口密集地域での停車は禁止する。車両の排気管には火炎防止装置を装備しなければならない。

鉄道輸送（RID）：

- ハンプ押し上げ仕分けは行わない。有蓋貨車で輸送し、容器は直立又は水平にして固定する。

海上輸送（IMDG コード）：

- UN 3161、クラス 2.1。海洋汚染物質：なし。積載区分：D（甲板積みのみ）。

航空輸送（ICAO/IATA DGR）：

- UN 3161、クラス 2.1。旅客機：禁止。貨物機：許可（包装数量制限の適用あり）。

14.8 輸送上の注意

- 酸化剤、反応性金属又は食品級化学品と混載して輸送してはならない。
- 輸送車両には消火設備および緊急漏えい対応設備を装備しなければならない。輸送従事者は資格を有しなければならない。
- 輸送中は日光、雨および高温から保護する。車両の排気管には火炎防止装置を装備しなければならない。積卸し時は注意して取り扱う。

15 法規情報

15.1 中国の規制

- 危険化学品安全管理条例（国務院令第 591 号）
- 危険化学品目録（2015 年版）：収載
- 化学分類および表示基準（GB 30000 シリーズ）
- 化学品の安全データシート－内容及び項目順序（GB/T 16483-2008）
- 作業場の有害要因における職業ばく露限界値－第 1 部：化学的有害要因（GBZ 2.1-2019）
- ボンベ安全技術規程（TSG 23-2021）
- 中華人民共和国安全生产法；中華人民共和国大気汚染防止法
- モントリオール議定書キガリ改正実施計画（中国）：規制対象となる HFC 成分

15.2 国際的な規制

- **UN GHS**：第 8 改訂版
- **モントリオール議定書**：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**：R32 および R125 成分は高 GWP の HFC で規制対象となり、R1234yf は規制対象とならない HFO である
- **EU F-Gas 規則（EU 517/2014）**：R449A は R404A/R507A の低 GWP 代替品として割当要件を満たす
- **EU REACH / CLP 規則**
- **米国 EPA SNAP プログラム**：中・低温商用冷凍用として承認済み
- **米国 AIM 法**：HFC 段階的削減プログラム
- **ADR/RID、IMDG コード、IATA DGR**

16 その他の情報

16.1 参考文献

- ASHRAE 規格 34-2024：冷媒の表示及び安全分類
- ASHRAE ハンドブック—冷凍システム及び応用
- UNEP RTOC 評価報告書 2022
- GB/T 16483-2008 化学品の安全データシート—内容及び項目順序
- GB 30000 シリーズ 化学分類および表示基準
- UN 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
GHS	化学品の分類及び表示に関する世界調和システム
CAS	化学抄録サービス（登録番号）
UN	国際連合（危険物番号）
ODP	オゾン層破壊係数
GWP	地球温暖化係数
LC ₅₀	致死濃度、50%
SCBA	自給式呼吸用保護具
HFC	ヒドロフルオロカーボン
HFO	ヒドロフルオロオレフィン
STOT	特定標的臓器毒性

16.3 免責事項

この安全データシート（SDS）は、GB/T 16483-2008 および UN GHS 基準に準拠して作成されており、本製品の安全な使用、取扱いおよび廃棄に関する指針を提供することを目的とする。本情報はあくまで安全作業の指針としての役割を果たすものであり、製品の仕様又は性能の保証を構成するものではない。使用者は、自らの具体的な使用状況および現地の規制要件に基づいて本情報の適用性を評価し、必要な安全上の注意を講じるものとする。作成者は、本文書の情報の使用に起因するいかなる直接的又は間接的な損失についても法的責任を負わない。本文書のデータは、新たな研究成果および規制の改訂に伴い更新される場合がある。定期的に最新版を確認することを推奨する。