

بطاقة بيانات الأمان (SDS)

مبرد R507A (HFC-507A، مزيج أزيوتروبي 50/50 (R125/R143a = 50/50)

رقم UN: 3162 تاريخ الإصدار: 29 أغسطس 2026 الإصدار: 1.0

1 التعريف

1.1 معرّف المنتج

مبرد R507A (مزيج أزيوتروبي من خماسي فلورو الإيثان و1,1,1-ثلاثي فلورو الإيثان)	الاسم الكيميائي
R507A، HFC-507A، SUVA 507، Genetron 507، Forane 507، Freon 507A	الأسماء الشائعة / المرادفات
لا يوجد رقم CAS واحد (مزيج؛ انظر القسم 3 لأرقام CAS للمكونات)	رقم CAS
3162 (غاز مسال، غير قابل للاشتعال، غير سام)	رقم UN
الفئة 2.2 غاز غير قابل للاشتعال وغير سام	رمز السلع الخطرة
مزيج أزيوتروبي (انزلاق درجة الحرارة = °C 0)	نوع المزيج
98.86 جم/مول	الكتلة الجزيئية
بدل HFC لـ R502؛ تبريد تجاري متوسط/منخفض الحرارة (خزانات تجميد المتاجر الكبرى، آلات الثلج، المخازن الباردة، إلخ)	الاستخدام الموصى به

1.2 بيانات مورّد بطاقة بيانات الأمان

شركة هانغتشو وولا للكيماويات المحدودة	اسم المورّد
الرقم 7، طريق لونغتان، مقاطعة يوهانغ، هانغتشو، مقاطعة تشجيانغ، الصين	العنوان
311100	الرمز البريدي
86-571-87024025+	الهاتف
86-571-87024025+	الفاكس
safety@wulachem.cn	البريد الإلكتروني

1.3 رقم هاتف الطوارئ

الخط الساخن الوطني للطوارئ الكيميائية (الصين): +86-532-83889090 (24 ساعة)

جهة اتصال طوارئ المورّد: +86-571-87024025

2.1 تصنيف GHS

تصنيف الخطر:

- غاز مضغوط (خطر فيزيائي) — غاز مسال
 - سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض فردي (خطر صحي، تأثير مخدر) — الفئة 3
- ملاحظة: R507A مبرد من الفئة A1 (غير قابل للاشتعال، سمية منخفضة). وعضة الصقيع الناتجة عن ملامسة السائل هي إصابة فيزيائية بانخفاض الحرارة؛ ولا يتضمن نظام GHS فئة محددة لـ "عضة الصقيع".

2.2 عناصر وسم GHS



GHS07 علامة تعجب



GHS04 أسطوانة غاز

كلمة الإشارة: **تحذير**

عبارات الخطر:

H280 يحتوي على غاز مضغوط؛ قد ينفجر إذا سخّن.

H336 قد يسبب النعاس أو الدوخة.

عبارات احتياطية:

P102 اقرأ وافهم جميع احتياطات السلامة قبل التعامل.

P271 استخدمه في الخارج فقط أو في مكان جيد التهوية.

P280 ارتد قفازات واقية/ملابس واقية/واقي العينين/واقي الوجه/واقياً للأذنين.

P304+P340 في حالة الاستنشاق: انقل الشخص إلى الهواء الطلق وحافظ على وضعية مريحة للتنفس.

P312 اتصل بمركز السموم أو الطبيب/الطبيبة/... عند الشعور بتوعل.

P403 خزنه في مكان جيد التهوية.

P403+P410 احمه من ضوء الشمس. خزنه في مكان جيد التهوية.

P405 خزنه تحت القفل.

2.3 مخاطر أخرى

- البخار أثقل من الهواء وقد ينتشر لمسافات طويلة على طول الأرض، مما يخلق بيئة ناقصة الأكسجين في المناطق المنخفضة.
- غير قابل للاشتعال، لكنه يتحلل عند درجات حرارة عالية ($<500^{\circ}\text{C}$) منتجاً غازات سامة وكاوية (فلوريد الهيدروجين، وأول أكسيد الكربون، وفلوريد الكربونيل، وغيرها).

- قد تنفجر الأسطوانات أو تتشقق عند تسخينها بسبب زيادة الضغط الداخلي.
- قد يتسبب التعرض لتركيزات عالية في تحسس القلب للكاتيكلولامينات، مما قد يؤدي إلى اضطراب نظم القلب.

3 التركيب/المعلومات عن المكونات

3.1 المادة/المزيج

هذا المنتج مزيج أزيوتروبي من مبردين من نوع HFC بنسبة كتلية 50/50، بانزلاق حراري يبلغ 0°C .

3.2 معلومات التركيب

المكوّن	رقم CAS	الاسم الكيميائي	الصيغة الجزيئية	التركيز (حسب الكتلة)
R125 (خماسي فلورو الإيثان)	354-33-6	خماسي فلورو الإيثان	C_2HF_5 (CF_3CHF_2)	50%
R143a (ثلاثي فلورو الإيثان)	420-46-2	1,1,1-ثلاثي فلورو الإيثان	$\text{C}_2\text{H}_3\text{F}_3$ (CF_3CH_3)	50%

3.3 معلومات الشوائب

الشائبة	الحد
الحموضة (كنسبة HCl)	$\geq 1 \text{ ppm}$
الرطوبة	$\geq 10 \text{ ppm}$
بقايا التبخر	$\geq 100 \text{ ppm}$
غاز غير قابل للتكثيف ($\text{vol}^{\circ}\text{C}, 25$)	$\geq 1.5\%$
الكلوريد	مطابق

4 إجراءات الإسعافات الأولية

4.1 وصف تدابير الإسعافات الأولية اللازمة

نصيحة عامة: نقل المصاب فوراً من المنطقة الملوثة. حافظ على دفته وبقائه في حالة راحة. أظهر هذه البطاقة للطبيب المعالج.

الاستنشاق:

- انقل المصاب فوراً إلى هواء نقي. حافظ على انفتاح مجرى التنفس.

- أعطِ أكسجيناً إذا كان التنفس صعباً.
- إذا توقف التنفس، أعطِ تنفساً اصطناعياً (يفضّل باستخدام قناع كيس-صمام أو قناع جيب؛ وتجنّب الفم إلى الفم).
- إذا غاب النبض، ابدأ الإنعاش القلبي الرئوي (CPR) فوراً.
- حافظ على دفء المصاب وبقائه في حالة راحة. راقب حالته عن كثب.
- اطلب الرعاية الطبية فوراً.

ملامسة الجلد (تجمّد):

- اشطف المنطقة المصابة فوراً بكميات كبيرة من ماء فاتر (37°C – 40°C) لتعزيز إعادة التدفئة.
- لا تستخدم ماءً ساخناً ($<40^{\circ}\text{C}$) أو حرارة مباشرة (مثل المدافئ الكهربائية).
- لا تفرك المنطقة المتجمدة ولا تدلكها؛ فقد يؤدي ذلك إلى تفاقم تلف الأنسجة.
- أزل الملابس المجمدة بعناية. إذا التصقت الملابس بالجلد، فلا تسحبها؛ اقطع حولها.
- غطّ بضمادة معقمة.
- اطلب الرعاية الطبية فوراً.

ملامسة العين:

- افتح جفني العين وأبقهما مفتوحين واشطف جيداً بكمية وافرة من الماء أو المحلول الملحي العادي لمدة 15 دقيقة على الأقل.
- تأكد من شطف جميع سطوح العين برفع الجفن العلوي والسفلي.
- أزل العدسات اللاصقة إن وجدت ويمكن إزالتها بسهولة.
- اطلب الرعاية الطبية فوراً، ويفضّل من طبيب عيون.

الابتلاع:

غير منطبق. هذه المادة غاز عند درجة حرارة الغرفة؛ ولا يُتوقع التعرض بالابتلاع.

4.2 أهم الأعراض والآثار، الحادة والمتأخرة

- الاستنشاق الحاد: دوخة، نعاس، صداع، غثيان، عدم اتزان، فقدان الوعي، اضطراب نبض القلب.
- ملامسة الجلد (سائل): تجمّد (جلد شاحب، صلب، ألم، ظهور بثور).
- ملامسة العين (سائل): تجمّد شديد، تلف القرنية، ضعف الرؤية.

4.3 بيان بأي رعاية طبية فورية وعلاج خاص مطلوب

ملاحظات للأطباء:

- علاج عرضي وداعم. حافظ على انفتاح مجرى التنفس؛ أعطِ أكسجيناً عند الحاجة.
- راقب الوظيفة القلبية؛ فالتعرض بتركيز عالٍ قد يسبب اضطرابات نبض القلب.
- تجنّب أدوية الكاتيوكولامين (مثل الأدرينالين) — فقد تزيد من حساسية عضلة القلب للفلوروكربونات وتُعرض الرجفان البطيني.
- عالج التجمّد بالبروتوكولات المعيارية: إعادة التدفئة بماء فاتر (37°C – 40°C). لا تستخدم حرارة جافة أو تدليكاً.

5.1 وسائط الإطفاء

وسائط الإطفاء المناسبة: هذه المادة غير قابلة للاشتعال. استخدم وسيلة الإطفاء المناسبة للحريق المحيط. ثاني أكسيد الكربون، والمسحوق الجاف، ورذاذ الماء، والرغوة مقبولة.

وسائط الإطفاء غير المناسبة: لا توجد موانع محددة.

5.2 مخاطر خاصة ناشئة عن المادة أو المزيج

- غير قابل للاشتعال. لا نقطة وميض. لا حدود انفجارية.
- التحلل الحراري عند درجات حرارة عالية ($>500^{\circ}\text{C}$) ينتج غازات سامة وكاورية: فلوريد الهيدروجين، وأول أكسيد الكربون، وفلوريد الكربونيل، وغيرها.
- قد تنفجر الأسطوانات أو تتشقق عند تسخينها بسبب زيادة الضغط الداخلي.
- قد يتفاعل مع الفلزات القلوية، وفلزات الأرض القلوية، ومسحوق الألمنيوم في ظروف معينة.

5.3 نواتج الاحتراق الخطرة

فلوريد الهيدروجين (HF)، وأول أكسيد الكربون (CO)، وفلوريد الكربونيل (COF_2)، ومركبات فلورية أخرى.

5.4 إرشادات رجال الإطفاء

- يجب على رجال الإطفاء ارتداء جهاز تنفس ذاتي الضغط الإيجابي (SCBA) وملابس واقية مقاومة للحريق بالكامل.
- إذا أمكن، انقل الحاويات من منطقة الحريق إلى مكان آمن.
- برّد الحاويات برذاذ الماء من مسافة آمنة حتى إخماد الحريق.
- أخل المنطقة فوراً إذا تغير لون الحاويات أو بدأت أجهزة تخفيف الضغط بالتهوية.
- اعزل المنطقة؛ وامنع دخول الأشخاص غير المصرح لهم.
- تجنّب رذاذ الماء المباشر على الغاز المسال المتسرب، لأن ذلك يسرّع التبخر والانتشار.

6 إجراءات الانسكاب العرضي

6.1 الاحتياطات الشخصية، والمعدات الوقائية، وإجراءات الطوارئ

- أخل الأفراد من منطقة التسرب إلى مواقع بمحاذاة اتجاه الرياح فوراً. حدد محيطاً واقتصر الدخول.
- يجب للمستجيبين للطوارئ ارتداء SCBA، وملابس العمل القياسية، وقفازات التبريد، وواقى العين.
- ادخل من اتجاه محاذاة الرياح.
- أوقف التسرب إذا أمكن ذلك بأمان.
- لا تلمس المادة المنسكبة ولا تمش عليها.
- حافظ على وجود أفراد اتصال طوارئ للدعم الخارجي.

6.2 الاحتياطات البيئية

- امنع دخول الغاز إلى المجاري، والطوابق السفلية، أو الأماكن المغلقة.
- هوى المنطقة لتسريع التشتت.

- قلّل الانبعاثات للتحكم في انبعاثات غازات الدفيئة؛ واستعدّها كلما أمكن.
- تجنّب الإطلاق في الغلاف الجوي، أو المسطحات المائية، أو التربة.

6.3 طرق ومواد الاحتواء والتنظيف

- **تسرب بسيط:**زد التهوية لتسريع تشتت الغاز. راقب مستويات الأكسجين لمنع الاختناق.
- **تسرب كبير:**
 - أغلق صمام المصدر إذا كان ذلك آمناً.
 - استعد باستخدام معدات مخصصة لاسترداد الغاز.
 - إذا تعذر الاسترداد، استخدم رذاذ/ضباب الماء لتخفيف الغاز وإذابته (مع منع تلوث المياه).
 - إذا تعذر إغلاق صمام الأسطوانة، انغمر الأسطوانة في محلول مائي قلوي للامتصاص.
- **تسرب من الأسطوانة:**انقل الأسطوانة إلى منطقة آمنة جيدة التهوية ونقّس ببطء. إذا تعذر إغلاق الصمام، اتصل بالموثّد للمعالجة المتخصصة.

6.4 مرجع

انظر القسم 8 (ضوابط التعرض/الحماية الشخصية) والقسم 13 (اعتبارات التخلص).

خطر حرج: بخار R507A أثقل من الهواء بنحو 3.4 أضعاف، ويتجمع في المناطق المنخفضة والمحصورة مكوناً بيئة ناقصة الأكسجين. تحقق دائماً من مستويات الأكسجين (يجب أن تكون $\leq 19.5\%$) واستخدم نظام المرافق قبل دخول الأماكن المحصورة أو المنخفضة.

7 التعامل والتخزين

7.1 احتياطات التعامل الآمن

- تعامل في أنظمة مغلقة مع تهوية طبيعية كافية أو شفط محلي.
- يجب تدريب العاملين تدريباً خاصاً واتباع إجراءات التشغيل بدقة. أفراد حاصلون على شهادة فقط.
- امنع تسرب الغاز إلى جو مكان العمل.
- تجنّب ملامسة الفلزات التفاعلية والعوامل المؤكسدة القوية.
- تعامل مع الأسطوانات بحرص؛ لا تُسقطها أو تُزلقها أو تدرجها أو تضربها. استخدم معدات رفع مناسبة.
- روّد المنطقة بمعدات الاستجابة لطوارئ التسرب.
- يُمنع التدخين أو الأكل أو الشرب في مناطق العمل.
- ارتدِ قفازات عازلة وواقعي العين/الوجه عند التعامل مع السائل لمنع التجمّد.
- استخدم أنظمة وتجهيزات تهوية مضادة للانفجار.
- افحص الأسطوانات والصمامات والأنابيب دورياً للكشف عن التسرب.
- بما أنه مزيج أزيوتروبي، يمكن الشحن على الهيئة السائلة أو الغازية (تبقى التركيب ثابتة).

7.2 ظروف التخزين الآمن، بما في ذلك أي مواد غير متوافقة

- خزّن في مستودع بارد، جاف، جيد التهوية للغازات غير القابلة للاشتعال.
- يجب ألا تتجاوز درجة حرارة التخزين 45°C. ابتعد عن النار ومصادر الحرارة والشمس المباشرة.

- خزّن منفصلاً عن المؤكسدات والفلزات التفاعلية. لا تخزّن مع مواد غير متوافقة.
- يجب تجهيز منطقة التخزين بمعدات الاستجابة لطوارئ التسرب.
- يجب تخزين الأسطوانات منتصبة مع كبّات الصمامات وحلقات الأمان في مكانها، ومثبتة بشكل صحيح لمنع السقوط.
- استخدم إضاءة وتهوية مضادة للانفجار.
- يُحظر استخدام المعدات والأدوات التي يمكن أن تولّد شرراً.
- يجب ألا يتجاوز معامل التعبئة 1.15 كجم/لتر.
- انشر لافتات تحذيرية واضحة للسلامة في مناطق التخزين.
- طبق نظام استلام وتسليم يشخصين، ونظام حراسة يشخصين.

7.3 استخدامات نهائية محددة

للاستخدام في التبريد الصناعي والتجاري فقط. يجب أن يكون العاملون مدربين مهنيًا. R507A بديل HFC لـ R502 (مزيغ HCFC/CFC)، ومناسب لأنظمة التبريد التجاري متوسط/منخفض الحرارة (خزانات تجميد المتاجر الكبرى، آلات الثلج، المخازن الباردة، إلخ). لا تستخدمه في ملامسة الأغذية المباشرة أو الاستنشاق الطبي أو التطبيقات الأخرى غير المعتمدة.

8 ضوابط التعرض/الحماية الشخصية

8.1 معايير الضبط

لا يوجد حد قانوني محدد. مرجع موصى به: ACGIH TLV 1000 ppm (8 TWA ساعات)	حد التعرض المهني الصيني (OEL)
1000 ppm (نحو 4200 مغ/م ³)، المتوسط المرجّح زمنياً على 8 ساعات	ACGIH TLV-TWA (الولايات المتحدة)
1000 ppm، متوسط زمني مرجّح 8 ساعات	OSHA PEL-TWA (الولايات المتحدة)
1000 ppm (TWA)	WEEL (مكوّن R125)
1000 ppm (TWA)	WEEL (مكوّن R143a)
غير محددة	القيمة الحديّة البيولوجية

ملاحظة: وفق GBZ 2.1-2019، هذه المادة غير مدرجة حالياً في جدول حدود التعرض المهني الصينية. ويوصى باعتماد المعايير الدولية مرجعاً.

8.2 طرق مراقبة التعرض

كروماتوغرافيا غازية مع كشف بالتأين لهبي (GC-FID) أو مطيافية الكتلة (GC-MS)؛ وكاشف غاز هالوجيني محمول.

8.3 ضوابط هندسية مناسبة

- تصميم عملية محكمة مع تهوية عامة أو شفط محلي.
- وقّر دشّاً للسلامة ومحطة غسل للعين.
- ركّب أجهزة إنذار بكشف الغازات (مستوى الأكسجين وتركيز المبرد) في المناطق التي قد تحدث فيها تسربات كبيرة.
- استخدم معدات كهربائية مضادة للانفجار.

8.4 تدابير الحماية الفردية

الحماية التنفسية:

- الظروف العادية (أقل من حد التعرض): لا حماية خاصة مطلوبة.
- التركيزات المرتفعة: يوصى بقناع نصف وجه بخرطوشة بخار عضوي/غاز حمضي.
- التركيز العالي أو الإنقاذ/الإخلاء الطارئ: يجب ارتداء جهاز تنفس ذاتي الضغط الإيجابي (SCBA).

حماية العين/الوجه:

- التعامل العام: لا حماية خاصة مطلوبة.
- عند التعامل مع السائل أو احتمال ملامسة السائل: يجب ارتداء نظارات سلامة كيميائية أو واقية وجه لمنع التجمّد.

حماية الجلد:

- حماية اليدين: قفازات عمل عامة للتعامل العادي؛ قفازات معزولة ضد البرودة (مثل قفازات الجليد الجاف، وقفازات الجلد الباردة) لملامسة السائل.
- حماية الجسم: زي العمل القياسي؛ ملابس مقاومة للبرودة لملامسة السجل.
- أخرى: يُمنع التدخين في مناطق العمل؛ تجنّب الاستنشاق بتركيز عالٍ؛ استخدم نظام المرافقة عند دخول الخزانات أو الأماكن المغلقة أو المناطق عالية التركيز الأخرى.

8.5 تدابير النظافة

- أزل الملابس الملوثة واغسل الجلد جيداً بعد العمل.
- حافظ على نظافة شخصية جيدة.
- تأكد من توفر غسل العين والشدش الطارئ في مكان العمل.

9 الخصائص الفيزيائية والكيميائية

9.1 الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأساسية

المظهر والرائحة	غاز عديم اللون برائحة خفيفة مشابهة للأثير؛ غازي عند درجة حرارة وضغط الغرفة؛ سائل شفاف عديم اللون تحت الضغط
عتبة الرائحة	غير متوفر (رائحة خفيفة مشابهة للأثير)
pH	غير منطبق (غاز)
نقطة الانصهار / نقطة التجمد	لا توجد نقطة انصهار محددة (مزيغ)، نحو -103°C
نقطة الغليان / مدى الغليان (kPa 101.3)	-52.1°F (-46.7°C) (النقطة الأزيوتروبية، انزلاق درجة الحرارة = 0°C)
نقطة الوميض	لا شيء (غاز غير قابل للاشتعال)
معدل التبخر	غير متوفر
قابلية الاشتعال (غاز)	غير قابل للاشتعال

الحدود الانفجارية (العليا/السفلى)	غير منطبق (غاز غير قابل للاشتعال)
ضغط البخار (C°25)	kPa 1290 (ضغط البخار المشبع)
كثافة البخار (الهواء = 1)	~3.4 (أثقل من الهواء)
الكثافة النسبية (سائل، C°25)	1.056 جم/سم ³
الذوبانية	قابل للذوبان قليلاً في الماء؛ وذائب في الإيثانول والإيثر والمذيبات العضوية الأخرى
معامل التقسيم أوكتانول/ماء (log P)	غير متاح (مزيغ)
درجة حرارة الاشتعال الذاتي	غير منطبق (غير قابل للاشتعال)
درجة حرارة التحلل	<500°C بداية التحلل الحراري
اللزوجة (غاز، C°25)	~12.0 ميكرو باسكال·ثانية
التوتر السطحي (سائل، C°25)	~5.5 ملي نيوتن/م

9.2 الخصائص الديناميكية الحرارية

الدرجة الحرجة	70.9°C (159.6°F)
الضغط الحرج	kPa (3.72 MPa / 540 psia) 3720
الكثافة الحرجة	~0.493 جم/سم ³
حرارة التبخر (عند نقطة الغليان)	~161 كيلوجول/كيلوغرام
الحرارة النوعية للسائل (C°25)	1.41 كيلوجول/(كيلوغرام·C°)
الحرارة النوعية للغاز (C°25، ضغط ثابت)	0.79 كيلوجول/(كيلوغرام·C°)

9.3 بيانات سلامة أخرى

مجموعة سلامة ASHRAE	A1 (سمية منخفضة، غير قابل للاشتعال)
إمكانية استنفاد الأوزون (ODP):	0 (لا يستنزف طبقة الأوزون)
إمكانية الاحترار العالمي (GWP، خلال 100 سنة)	3985 (مرتفع؛ خاضع للرقابة بموجب تعديل كيغالي)
العمر الجوي	~29 سنة
الخاصية الأزيوتروبية	مزيغ أزيوتروبي، انزلاق درجة الحرارة = C°0

10.1 التفاعلية

مستقر كيميائياً في ظروف الحرارة والضغط الطبيعية؛ غير تفاعلي بسهولة.

10.2 الثبات الكيميائي

مستقر في ظروف الحرارة والضغط العادية. ويوصفه مزيجاً أزيوتروبياً تبقى تركيبته ثابتة أثناء التبخر والتكاثف.

10.3 إمكانية حدوث تفاعلات خطيرة

- التحلل الحراري عند درجات حرارة عالية ($>500^{\circ}\text{C}$) ينتج فلوريد الهيدروجين السام، وأول أكسيد الكربون، وفلوريد الكربونيل.
- قد يتفاعل مع الفلزات القلوية، وفلزات الأرض القلوية، ومسحوق الألمنيوم عند درجة حرارة عالية أو ظروف محددة.
- قد يخضع لتفاعلات أكسدة-اختزال مع العوامل المؤكسدة القوية.

10.4 الظروف الواجب تجنبها

درجة حرارة عالية، لهب مكشوف، مصادر حرارة مباشرة، ضغط زائد على الأسطوانة

10.5 المواد غير المتوافقة

فلزات تفاعلية (صوديوم، بوتاسيوم، كالسيوم، مسحوق ألومنيوم، مسحوق مغنيسيوم، وغيرها)، وعوامل مؤكسدة قوية

10.6 نواتج التحلل الخطرة

فلوريد الهيدروجين (HF)، وأول أكسيد الكربون (CO)، وفلوريد الكربونيل (COF_2)، ومركبات فلورية أخرى

10.7 بلمرة خطيرة

لن تحدث.

11.1 معلومات عن الآثار السمية

السمية الحادة:

استنشاق الجرذان LC_{50} (4 ساعة)	$< 500,000 \text{ ppm}$ (قيم LC لجميع المكونات $_{50}$ أكبر من $< 500,000 \text{ ppm}$)
LC في جرذان، مكّون R125_{50} (4 ساعة)	$< 800,000 \text{ ppm}$
LC في جرذان، مكّون R143a_{50} (4 ساعة)	$< 540,000 \text{ ppm}$
الامتصاص الجلدي للأرانب LD_{50}	غير متوفر (مادة غازية)

11.2 تهيج/تآكل الجلد

ملامسة السائل قد تسبب تجمّداً (إصابة فيزيائية)، لكنها ليست مادة كاوية كيميائية. تصنيف GHS: لا يوجد تصنيف تآكل/تهيج الجلد (تجمّد فيزيائي فقط).

11.3 تهيج/تآكل العين

قد تسبب ملامسة السائل عضة صقيع شديدة وضرراً في القرنية. تصنيف GHS: لا يوجد تصنيف لتهيج العين (عضة صقيع فيزيائية فقط).

11.4 تحسس الجهاز التنفسي أو الجلد

لم يُبلّغ عن تحسس. تظهر بيانات اختبار الحيوانات ووبائيات الإنسان عدم وجود تأثير تحسسي.

11.5 طفرات في الخلايا الجرثومية

أظهرت الاختبارات في المختبر وفي الجسم الحي (اختبار أميز، واختبار الشذوذ الكروموسومي، واختبار الأنوية الدقيقة في الفئران، وغيرها) عدم وجود تأثير مطفر. جميع المكونات غير مطفرة.

11.6 التسبب في السرطان

الأدلة على التسبب في السرطان غير كافية. ولا يُدرج أي من المكونات كمسرطنات من قبل IARC أو ACGIH أو هيئات أخرى.

- IARC: غير مُدرج
- ACGIH: الفئة A4 (غير قابل للتصنيف كمسرطن للإنسان)
- EPA: المجموعة D (غير قابل للتصنيف فيما يتعلق بالتسرطن لدى الإنسان)

11.7 السمية الإنجابية

تظهر الدراسات على الحيوانات عدم وجود سمية إنجابية أو تطورية ذات شأن بتركيزات عالية (< 50,000 ppm). لا تتوفر بيانات سمية إنجابية للإنسان.

11.8 STOT-التعرض الفردي

- التأثير المخدر (الفئة 3): استنشاق تركيزات عالية قد يسبب اكتئاباً في الجهاز العصبي المركزي، يتمثل في دوخة، نعاس، صداع، وضعف الوعي.
- الآثار القلبية: التعرض بتركيز عالٍ قد يسبب اضطراباً في نبض القلب، خاصة تحت الضغط أو التمرين (تحسس الكاتيكولامين).

11.9 STOT-التعرض المتكرر

التعرض المتكرر بتركيز منخفض لا يُظهر سمية ذات شأن للأعضاء المستهدفة. الدراسات طويلة الأمد على استنشاق الحيوانات (تركيزات عالية) لم تُظهر ضرراً واضحاً في الأعضاء.

11.10 خطر الاستنشاق

لا يُتوقع أن يسبب التهاب رئة استنشاقي في الحالة الغازية. ومع ذلك، فإن الاستنشاق بتركيز عالٍ قد يسبب اكتئاباً في الجهاز العصبي المركزي وتحسساً قليياً.

سمية حادة للأسماك (LC ₅₀ , 96 ساعة)	< 100 mg/L (سمية منخفضة للأسماك)
سمية حادة للدافنيا (EC ₅₀ , 48 ساعة)	< 100 مغ/ل
تثبيط نمو الطحالب (EC ₅₀ , 72 ساعة)	< 100 مغ/ل
سمية بكتيرية	غير متوفر

12.2 الثبات والتحلل

- التحلل الجوي: يتحلل أساساً بالتفاعل مع الجذور الهيدروكسيلية؛ والعمر الجوي للمزيج نحو 29 سنة.
- التحلل البيولوجي: ضعيف التحلل البيولوجي (لا يتحلل بسهولة بالكائنات الدقيقة).
- التحلل المائي: لا يتحلل مائياً بسهولة عند درجة حرارة الغرفة.
- التحلل الضوئي: يمكن أن يتحلل ضوئياً كيميائياً في الغلاف الجوي.

12.3 الإمكانية التراكمية الحيوية

قيم log P لجميع المكونات منخفضة؛ وإمكانية التراكم الحيوي منخفضة.

12.4 الحركة في التربة

متطاير بشدة في الحالة الغازية. انحلال منخفض في الماء. حركة عالية. يتطاير بسهولة إلى الغلاف الجوي عند إطلاقه في التربة.

12.5 نتائج تقييم PBT و vPvB

لا يستوفي معايير PBT (مؤثر، متراكم حيوياً، وسام) / vPvB (مؤثر جداً ومتراكم حيوياً جداً).

12.6 آثار سلبية أخرى

- إمكانية استنفاد الأوزون (ODP): 0 (لا يستنفد طبقة الأوزون؛ مادة من فئة HFC غير مستنفدة لطبقة الأوزون)
- إمكانية الاحترار العالمي (GWP): خلال 100 سنة: 3985 (بالنسبة إلى CO₂ = 1؛ مبرد عالي GWP)
- تسهم الانبعاثات الكبيرة بصورة كبيرة في الاحترار العالمي؛ ويجب ضبط الانبعاثات بصرامة مع إعطاء الأولوية للاسترجاع وإعادة الاستخدام.
- مادة خاضعة للرقابة بموجب تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال؛ والدول تعمل على تقليص استخدامها تدريجياً.

13 اعتبارات التخلص

13.1 طرق معالجة النفايات

المنتج/البقايا:

- لا تُطلقه مباشرة إلى الغلاف الجوي (غاز دفيئي عالي GWP خاضع للرقابة بموجب تعديل كيغالي).
- الاسترداد وإعادة التدوير (التنقية وإعادة الاستخدام) هو النهج المفضل.

- إذا تعذر الاسترداد، تخلص من خلال منشأة معالجة نفايات خطرة مرخصة.
- الحرق عند درجة حرارة عالية مع مغسلة قلوية لإزالة الفلوريد هو أسلوب مقبول.
- لا تصرّف في المجاري، أو المسطحات المائية، أو التربة.

التعبئة الملوثة:

- يجب إعادة الأسطوانات الفارغة إلى المورد أو منشأة مؤهلة للتخلص. لا ترم أو تقطع الأسطوانات الفارغة.
- تُدار الأسطوانات الفارغة ذات الضغط المتبقي كنفايات خطرة.

13.2 احتياطات خاصة للتخلص

- راجع اللوائح الوطنية والمحلية قبل التخلص.
- يجب على العاملين ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة (انظر القسم 8).
- تأكد من تهوية جيدة لمنع الاختناق.
- يجب أن يتم التخلص من قبل منشأة مؤهلة ومرخصة.
- ينبغي الاحتفاظ بسجلات التخلص.
- بموجب تعديل كيغالي، يجب أن يتبع استرجاع وتدمير مركبات HFC عالية GWP أفضل الممارسات البيئية.

14 معلومات النقل

14.1 رقم UN

3162 (غاز مسال، غير قابل للاشتعال، غير سام، مزيج أزيوتروبي)

14.2 اسم الشحن الصحيح UN

غاز مسال، N.O.S. (غاز مبرد R507A)

14.3 فئة خطر النقل

الفئة 2.2 غاز غير قابل للاشتعال وغير سام

14.4 مجموعة التعبئة

غير منطبق (لا تُسند مجموعة تعبئة لغازات الفئة 2)

14.5 علامة التعبئة / بطاقة الخطر

- بطاقة الخطر الأساسية: غاز غير قابل للاشتعال وغير سام (أخضر، الفئة 2.2)
- بطاقة الخطر الثانوية: لا شيء

14.6 طرق ومواد الاحتواء والتعبئة

- أسطوانات فولاذية غير ملحومة. يجب أن تتوافق الأسطوانات مع المعايير الوطنية المطبقة (مثل GB 5099).
- أحجام التغليف الشائعة: أسطوانات 11.4 كجم، 13.6 كجم، 50 كجم، 100 كجم، 400 كجم، 800 كجم؛ وخزانات ISO.
- يجب ألا يتجاوز معامل التعبئة 1.15 كجم/لتر.
- اتجاه الخيط لمنفذ صمام الأسطوانة: خيط أيمن للغازات غير القابلة للاشتعال وغير السامة.

14.7 متطلبات خاصة لوسائل النقل المختلفة

النقل البري (GB/T 12268 / ADR):

- يجب أن تكون المركبات حاصلة على ترخيص نقل بضائع خطرة.
- يجب أن تكون الأسطوانات مزودة بكبات صمامات وحلقات أمان في مكانها.
- تُوضع الأسطوانات عادةً أفقياً باتجاه الصمامات نفسه؛ لا تكُدّسها بشكل متقاطع. ولا يجب أن يتجاوز الارتفاع حاجز المركبة.
- النقل في وقت مبكر من الصباح/المساء في الصيف لتجنب أشعة الشمس المباشرة.
- اتبع المسارات المحددة؛ ولا تتوقف في المناطق السكنية أو المكتظة بالسكان.

النقل بالسكك الحديدية (RID):

- يُحظر مناورة التل (لا تصنيف بالتدحرج الحر).
- النقل في عربات مغلقة؛ الأسطوانات منتصبة أو أفقية ومثبتة.

النقل البحري (رمز IMDG):

- UN 3162، الفئة 2.2
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين: A (على السطح أو تحت السطح)

النقل الجوي (ICAO/IATA DGR):

- UN 3162، الفئة 2.2
- غاز غير قابل للاشتعال وغير سام
- مقبول على الطائرات الركاب والشحن (رهنأً بحدود الكمية)

14.8 احتياطات خاصة للمستخدم

- لا تنقل مشتركاً مع المؤكسدات أو الفلزات التفاعلية أو منتجات الأغذية/الأعلاف.
- يجب تجهيز المركبات بمعدات إطفاء مناسبة ومعدات الاستجابة لطوارئ التسرب.
- يجب تدريب أفراد النقل وتأهيلهم بشهادة.
- احم من أشعة الشمس والمطر ودرجة الحرارة العالية أثناء النقل.
- عند التوقف أثناء الرحلة، ابتعد عن النار ومصادر الحرارة والمناطق عالية الحرارة.
- حمّل وأفرج بحرص لمنع تلف الأسطوانات والوصلات.

المعلومات التنظيمية 15

15.1 اللوائح/التشريعات الخاصة بالسلامة والصحة والبيئة المتعلقة بالمادة أو المزيج

لوائح دولية:

- UN GHS (النظام العالمي المنسق لتصنيف ووسم المواد الكيميائية): الطبعة المنقحة الثامنة
- بروتوكول مونتريال: ليست مادة مستنفدة لطبقة الأوزون (ODP = 0)
- تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال: (GWP = 3985) مركب R507A HFC عالي GWP خاضع للرقابة؛ وعلى الأطراف تقليص استخدامه وفق الجداول الزمنية المتفق عليها

- بروتوكول كيوتو / اتفاقية باريس: مدرجة كغاز دفيئة (فئة HFC)
- لائحة غازات الفلور الأوربية (EU 517/2014): ضوابط حصص HFC؛ ومحظور استخدام R507A في معدات التبريد التجاري الجديدة في الاتحاد الأوروبي منذ 2020
- لائحة EU REACH (EC 1907/2006): جميع المكونات مواد مسجلة
- لائحة EU CLP (EC 1272/2008): لائحة التصنيف والوسم والتعبئة
- برنامج US EPA SNAP: معتمد للتبريد التجاري متوسط/منخفض الحرارة؛ ويجري التخلص منه تدريجياً لصالح بدائل منخفضة GWP
- قانون AIM الأمريكي (قانون الابتكار والتصنيع الأمريكي): برنامج تقليص HFC الأمريكي
- معيار اتصال المخاطر الأمريكي OSHA HCS 2012: معيار الاتصال بالمخاطر
- إدارة النقل الأمريكية DOT 49 CFR: لوائح نقل المواد الخطرة
- اتفاقية ADR/RID: الاتفاقية الأوروبية المتعلقة بالنقل الدولي للبضائع الخطرة برّاً وبالسكك الحديدية
- رمز IMDG: المدونة البحرية الدولية للبضائع الخطرة
- لوائح IATA DGR: لوائح الاتحاد الدولي للنقل الجوي للبضائع الخطرة

15.2 تقييم السلامة الكيميائية

لم يُجرَ تقييم السلامة الكيميائية لهذا المزيج في سياق بطاقة البيانات هذه. وعلى المستخدمين إجراء تقييمهم الخاص استناداً إلى شروط الاستخدام المحددة.

16 معلومات أخرى

16.1 المراجع

- معيار ASHRAE 34-2024: تسمية المبردات وتصنيفها من حيث السلامة
- كتاب ASHRAE المرجعي - أنظمة وتطبيقات التبريد
- دليل NIOSH الجيب لمخاطر المواد الكيميائية
- قاعدة بيانات NOAA CAMEO الكيميائية
- GB/T 16483-2008 (محتوى وترتيب الأقسام في بطاقة بيانات الأمان للمنتجات الكيميائية)
- سلسلة GB 30000 (قواعد تصنيف ووسم المواد الكيميائية)
- نظام GHS للأمم المتحدة، الطبعة المنقحة الثامنة
- تقرير تقييم RTOC الصادر عن UNEP لعام 2022
- تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال

16.2 الاختصارات

الاختصار	المصطلح الكامل
SDS / MSDS	بطاقة بيانات الأمان / بطاقة بيانات سلامة المواد
GHS	النظام العالمي المنسق لتصنيف ووسم المواد الكيميائية

خدمة المستخلصات الكيميائية (رقم التسجيل)	CAS
الأمم المتحدة (رقم البضائع الخطرة)	UN
إمكانية استنفاد الأوزون	ODP
إمكانية الاحترار العالمي	GWP
التركيز المميت، 50%	LC ₅₀
الجرعة المميتة، 50%	LD ₅₀
قيمة الحد المرجعية - المتوسط الزمني المرجح	TLV-TWA
حد التعرض المسموح	PEL
جهاز تنفس ذاتي الضغط	SCBA
هيدروفلوروكربون	HFC
سمية محددة للأعضاء المستهدفة	STOT

16.3 إخلاء المسؤولية

تم إعداد بطاقة بيانات الأمان (SDS) هذه وفقاً لمعيار GHS التابع للأمم المتحدة والمتطلبات التنظيمية المطبقة. تستند المعلومات الواردة فيها إلى قواعد بيانات كيميائية متاحة للعموم وأدبيات فنية ومعايير وطنية، ويُعتقد أنها دقيقة وكاملة حتى تاريخ الإصدار. ومع ذلك، لا توجد أي ضمانات، صريحة أو ضمنية، بخصوص الدقة المطلقة أو الاكتمال أو الموثوقية للمعلومات. يجب على المستخدمين التحقق من مدى انطباق المعلومات على ظروف استخدامهم المحددة والرجوع إلى بطاقة البيانات الرسمية المقدمة من الشركة المصنعة/المورد لأغراض الامتثال. قد يتم تحديث المعلومات الواردة في هذه الوثيقة مع توافر نتائج بحثية وتغييرات تنظيمية جديدة؛ يوصى بمراجعة أحدث إصدار بشكل دوري.