

بطاقة بيانات الأمان (SDS)

كلورو ثنائي فلورو الميثان (R22 / HCFC-22)

رقم CAS: 75-45-6 رقم UN: 1018 تاريخ الإصدار: 29 أغسطس 2026 الإصدار: 1.0

التعريف

1

1.1 معرّف المنتج

كلورو ثنائي فلورو الميثان	الاسم الكيميائي
R22، HCFC-22، HCFC22، Freon 22، Genetron 22، SUVA 22، ثنائي فلورو مونو كلورو الميثان	الأسماء الشائعة / المرادفات
75-45-6	رقم CAS
1018 (غاز مسال، مضغوط)	رقم UN
الفئة 2.2 غاز غير قابل للاشتعال وغير سام	رمز السلع الخطرة
CHClF ₂	الصيغة الجزيئية
86.47 جم/مول	الكتلة الجزيئية
مبرد (تكييف الهواء، التبريد، المضخات الحرارية)، عامل نفخ، وقود دافع للأيروسولات، مادة خام كيميائية (يُجرى التخلص التدريجي منها عالمياً)	الاستخدام الموصى به

1.2 بيانات مورّد بطاقة بيانات الأمان

شركة هانغتشو وولا للكيماويات المحدودة	اسم المورّد
الرقم 7، طريق لونغتوان، 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)

2 تحديد المخاطر

2.1 تصنيف GHS

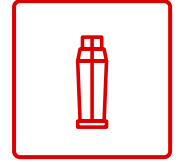
تصنيف الخطر:

- غاز مضغوط (خطر فيزيائي) — غاز مسال
 - سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض فردي (خطر صحي، تأثير مخدر) — الفئة 3
- ملحوظة: قسمة الصقيع الناتجة عن ملامسة السائل هي إصابة فيزيائية ناجمة عن انخفاض درجة الحرارة. لا يوجد في نظام GHS فئة محددة لـ "قسمة 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.

P261 تجنب تنفس الغبار/الدخان/الغاز/الضباب/الأبخرة/الرذاذ.

P271 استخدمه في الخارج فقط أو في مكان جيد التهوية.

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

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

P403 خزّنه في مكان جيد التهوية.

P403+P410 احمّه من ضوء الشمس. خزّنه في مكان جيد التهوية.

P405 خزّنه 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 الحرارة المرتفعة (C^{250}) منتجاً غازات سامة وأكالة (فلوريد الهيدروجين، أول أكسيد الكربون، الفوسجين، كلوريد الهيدروجين، إلخ).
- قد تنفجر الأسطوانات أو تتشقق عند تسخينها بسبب زيادة الضغط الداخلي.
- يحتوي على الكلور (فئة HCFC)؛ وله إمكانية استنفاد الأوزون ($ODP = 0.055$).

3 التركيب/المعلومات عن المكونات

3.1 المادة/المزيج

هذا المنتج مادة نقية.

3.2 معلومات التركيب

اسم المكوّن	رقم CAS	التركيز (حسب الكتلة)
كلورو ثنائي فلورو الميثان (HCFC-22)	75-45-6	$\leq 99.5\%$ (الدرجة الممتازة $\leq 99.9\%$)

3.3 معلومات الشوائب

الشائبة	الدرجة الممتازة	الدرجة الأولى
الحموضة (كنسبة HCl)	$\geq 0.1 \text{ ppm}$	$\geq 1 \text{ ppm}$
الرطوبة	$\geq 5 \text{ ppm}$	$\geq 10 \text{ ppm}$
بقايا التبخر	$\geq 100 \text{ ppm}$	$\geq 100 \text{ ppm}$
غاز غير قابل للتكثيف ($C, \text{vol}^{25}\%$)	$\geq 1.5\%$	$\geq 1.5\%$
الكلوريد	مطابق	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.
- أعط أكسجيناً إذا كان التنفس صعباً.
- إذا توقف التنفس، أعط 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 (37-40°C) لتعزيز إعادة التدفئة.
- لا تستخدم ماءً ساخناً (<40°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.
- منتجات التحلل الحراري: يمكن أن يسبب HF تهيجاً في الجهاز التنفسي وذمة رئوية؛ وقد يسبب الفوسجين ذمة رئوية متأخرة.

4.3 بيان بأي رعاية طبية فورية وعلاج خاص مطلوب

ملاحظات للأطباء:

- علاج عرضي وداعم. حافظ على انفتاح مجرى التنفس؛ أعط أكسجيناً عند الحاجة.
- راقب الوظيفة القلبية؛ فالتعرض بتركيز عالٍ قد يسبب اضطرابات نبض القلب.
- تجنّب أدوية الكاتيكولامين (مثل الأدرينالين) — فقد تزيد من حساسية عضلة القلب للفلوروكربونات وتُعرض الرجفان البطيني.
- عالج التجمّد بالبروتوكولات المعيارية: إعادة التدفئة بماء فاتر (37-40°C). لا تستخدم حرارة جافة أو تدلياً.
- في حال الاشتباه في التعرض لمنتجات التحلل الحراري (HF، الفوسجين)، راقب حدوث ذمة رئوية متأخرة؛ وفكر في استخدام الكورتيكوستيرويدات وموسعات القصبات.

5.1 وسائل الإطفاء

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

وسائل 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 الحرارة المرتفعة ($>250^{\circ}\text{C}$) ينتج غازات سامة وأكالة: فلوريد الهيدروجين، كلوريد الهيدروجين، أول أكسيد الكربون، الفوسجين، إلخ.
- قد تنفجر الأسطوانات أو تتشقق عند تسخينها بسبب زيادة الضغط الداخلي.
- قد يتفاعل مع الفلزات القلوية، وفضلات الأرض القلوية، ومسحوق الألمنيوم في ظروف معينة.

5.3 نواتج الاحتراق الخطرة

فلوريد الهيدروجين (HF)، كلوريد الهيدروجين (HCl)، أول أكسيد الكربون (CO)، الفوسجين (COCl_2)، ومركبات أخرى مفلورة/مكلورة.

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، وواقي 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.
- هوّئ المنطقة لتسريع التشتت.
- قلّل الإطلاقات؛ واسترجع كلما أمكن.

- تجنّب الإطلاق في الغلاف الجوي، أو المسطحات المائية، أو التربة.
- R22 مادة مستنفدة للأوزون؛ ويجب الإبلاغ عن الإطلاقات الخاضعة لمتطلبات الإبلاغ إلى الجهات البيئية.

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 بالموارد للمعالجة المتخصصة.

6.4 مرجع

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

خطر حرج:بخار R22 أثقل من الهواء بنحو 3.0 مرات وسيجتمع في المناطق المنخفضة والأماكن المغلقة، مما يخلق جواً ناقص الأكسجين. تحقق دائماً من مستويات الأكسجين (يجب أن تكون $\leq 19.5\%$) واستخدم نظام الرفيق قبل دخول الأماكن المغلقة أو المناطق 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.
- رُوّد 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.
- R22 مادة مستنفدة للأوزون خاضعة للرقابة؛ امنع التسربات واطمن الاسترجاع أثناء الصيانة.

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

- خزن 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.

- خزن منفصلاً عن المؤكسدات والفلزات التفاعلية. لا تخزن 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.
- يحظر استخدام المعدات والأدوات التي يمكن أن تولّد شرراً.
- يجب ألا يتجاوز معامل التعبئة 1.1 kg/L.
- انشر لافتات تحذيرية واضحة للسلامة في مناطق التخزين.
- طبق نظام استلام وتسليم يشخصين، ونظام حراسة يشخصين.

7.3 استخدامات نهائية محددة

لاستخدام صناعي فقط. يجب أن يكون العاملون مدربين تدريباً مهنيّاً. R22 مادة خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال؛ وقد حظرت الصين إنتاجه واستخدامه (باستثناء الصيانة ضمن الحصة) منذ عام 2025. لا تستخدمه للاملاسة المباشرة للأغذية 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 (حوالي 3540 mg/m ³)، متوسط مرجح زمنياً لمدة 8 ساعات	ACGIH TLV-TWA (الولايات المتحدة)
1000 ppm، متوسط زمني مرجح 8 ساعات	OSHA PEL-TWA (الولايات المتحدة)
1000 ppm (3600 mg/m ³)	DFG MAK (ألمانيا)
غير محددة	القيمة الحدية البيولوجية

ملاحظة: وفقاً لـ GBZ 2.1-2019 (حدود التعرض المهني للعوامل الخطرة في مكان العمل — الجزء 1: العوامل الكيميائية)، هذه المادة غير مدرجة حالياً في جدول OEL الصيني. يوصى بالمعايير الدولية كمرجع.

8.2 طرق مراقبة التعرض

كروماتوغرافيا غازية مع كشف التأين باللهب (GC-FID) أو مطيافية الكتلة (GC-MS)؛ مطيافية الأشعة تحت الحمراء؛ أنابيب كشف الهاليدات.

8.3 ضوابط هندسية مناسبة

- تصميم عملية محكمة مع تهوية عامة أو شفط محلي.
- وقر دشّاً للسلامة ومحطة غسل للعين.
- ركب أجهزة إنذار كشف الغاز 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 واليد 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	-146 °C (-230.8 °F)
نقطة الغليان / مدى الغليان (kPa 101.3)	-40.8 °C (-41.4 °F)
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)	1040 kPa (ضغط البخار المشبع)
كثافة البخار (الهواء = 1)	~3.0 (أثقل من الهواء)
الكثافة النسبية (سائل، C°25)	1.194 جم/سم ³
الذوبانية	قابل للذوبان قليلاً في الماء (~0.3% بالوزن عند C°25)؛ وذواب في الإيثانول والإيثر والمذيبات العضوية الأخرى
معامل التقسيم أوكتانول/ماء (log P)	~1.08
درجة حرارة الاشتعال الذاتي	غير منطبق (غير قابل للاشتعال)
درجة حرارة التحلل	< 250 °C بداية التحلل الحراري
اللزوجة (غاز، C°25)	~12.7 µPa·s
التوتر السطحي (سائل، C°25)	~8.0 mN/m
معامل الانكسار (غاز، C°25)	1.0005

9.2 الخصائص الديناميكية الحرارية

الدرجة الحرجة	96.2 °C (205.0 °F)
الضغط الحرج	4980 kPa (4.98 MPa / 722.3 psia)
الكثافة الحرجة	0.525 جم/سم ³
حرارة التبخر (عند نقطة الغليان)	234 kJ/kg
الحرارة النوعية للسائل (C°25)	1.30 kJ/(kg·°C)
ثابت قانون هنري (C°25)	$1.3 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{m}^3 \cdot \text{Pa})$

9.3 بيانات سلامة أخرى

مجموعة سلامة ASHRAE	A1 (سمية منخفضة، غير قابل للاشتعال)
إمكانية استنفاد الأوزون (ODP):	0.055 (يستنفد طبقة الأوزون؛ انظر القسم 12.6)
إمكانية الاحترار العالمي (GWP، خلال 100 سنة)	1810 (غاز دفيئة؛ انظر القسم 12.6)

10.1 التفاعلية

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

10.2 الثبات الكيميائي

مستقر في الظروف الطبيعية لدرجة حرارة والضغط.

10.3 إمكانية حدوث تفاعلات خطيرة

- التحلل الحراري عند درجات الحرارة المرتفعة ($>250^{\circ}\text{C}$) ينتج فلوريد الهيدروجين السام وكلوريد الهيدروجين وأول أكسيد الكربون والفوسجين.
- 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 ألمنيوم، مسحوق مغنيسيوم، وغيرها)، وعوامل مؤكسدة قوية

10.6 نواتج التحلل الخطرة

فلوريد الهيدروجين (HF)، كلوريد الهيدروجين (HCl)، أول أكسيد الكربون (CO)، الفوسجين (COCl_2)، ومركبات أخرى مفلورة/مكلورة

10.7 بلمرة خطيرة

لن تحدث.

11 المعلومات السمية

11.1 معلومات عن الآثار السمية

السمية الحادة:

استنشاق الجرذان LC_{50} (4 ساعة)	300,000 ppm (30% بالحجم)
استنشاق الفئران LC_{50} (2 ساعة)	~675,000 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

ملامسة السائل قد تسبب قدمة صقيع شديدة وتلفاً في القرنية.

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

الاختبارات المجرة خارج الجسم وداخله (اختبار أميس، واختبار الاعتراف الصبغي، واختبار الحبيبات الدقيقة للفئران، وغيرها) تُظهر عدم وجود تأثير طفري.

11.6 التسبب في السرطان

أدلة غير كافية للتسبب في السرطان.

- IARC (الوكالة الدولية لبحوث السرطان): غير مدرج
- ACGIH (المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكوميين): الفئة A4 (غير قابل للتصنيف كمسبب سرطان للإنسان)
- EPA (وكالة حماية البيئة الأمريكية): المجموعة D (غير قابل للتصنيف من حيث التسبب السرطاني للإنسان)

11.7 السمية الإنجابية

تظهر الدراسات على الحيوانات عدم وجود سمية إنجابية أو تطويرية 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 الكاتيولامين).

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 ذات الرئة الشفطية في الحالة الغازية. ومع ذلك، فإن استنشاق التراكيز العالية يمكن أن يسبب كبت الجهاز العصبي المركزي (CNS) وحساسية القلب. ويمكن لمنتجات التحلل الحراري (HF، الفوسجين) أن تسبب إصابة تنفسية شديدة وذمة رئوية متأخرة.

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 في الغلاف الجوي: يتحلل بشكل أساسي عن طريق التفاعل مع جذور الهيدروكسيل؛ ومدة بقاءه في الغلاف الجوي ~11.9 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

log P = 1.08. إمكانية تراكم حيوي منخفضة (أقل من عتبة التراكم الحيوي البالغة 4.5 log P).

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 حيويًا، وسام) / vPvB (مؤثر جداً ومتراكم حيويًا جداً).

12.6 آثار سلبية أخرى

- إمكانية استنفاد الأوزون (ODP): 0.055 (يستنفد طبقة الأوزون؛ مادة خاضعة للرقابة من فئة HCFC)
- إمكانية الاحتراق العالمي (GWP، خلال 100 سنة): 1810 (بالنسبة إلى CO₂ = 1)
- الإطلاقات الكبيرة تسهم في استنفاد الأوزون والاحتراق العالمي؛ ويجب ضبط الانبعاثات بصرامة مع إعطاء الأولوية للاسترجاع وإعادة الاستخدام.
- مادة خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال (فئة HCFC، الملحق C، المجموعة I)؛ والتخلص التدريجي العالمي يتسارع.

13 اعتبارات التخلص

13.1 طرق معالجة النفايات

المنتج/البقايا:

- لا تُطلق مباشرة إلى الغلاف الجوي (مادة مستنفدة للأوزون وغاز دفيئة).

- 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 قلووية لإزالة الفلوريد والكلوريد بطريقة مقبولة.
- 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

- يرجى الرجوع إلى اللوائح الوطنية والمحلية قبل التخلص (مثل قانون منع تلوث النفايات الصلبة والسيطرة عليه، ولوائح إدارة المواد المستنفدة لطبقة الأوزون، إلخ).
- 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.
- يجب أن يتوافق التخلص من R22 مع لوائح إدارة المواد المستنفدة للأوزون.

14 معلومات النقل

14.1 رقم UN

1018 (كلورو ثنائي فلورو الميثان، غاز مضغوط/مسال)

14.2 اسم الشحن الصحيح لـ UN

كلورو ثنائي فلورو الميثان

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 العبوات الشائعة: أسطوانات 13.6 kg، 22.7 kg، 50 kg، 100 kg، 400 kg، 800 kg.
- يجب ألا يتجاوز معامل التعبئة 1.1 kg/L.

- اتجاه الخيط لمنفذ صمام الأسطوانة: خيط أيمن للغازات غير القابلة للاشتعال وغير السامة.

14.7 متطلبات خاصة لوسائط النقل المختلفة

النقل البري:

- 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 تكدّسها 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:

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

النقل البحري (رمز IMDG):

- UN 1018، الفئة 2.2
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين: A (على السطح أو تحت السطح)

النقل الجوي (ICAO/IATA DGR):

- UN 1018، الفئة 2.2
- غاز غير قابل للاشتعال وغير سام
- مقبول على الطائرات الركاب والشحن (رهنًا 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.
- يجب تجهيز أنابيب العادم للمركبات التي تنقل هذا المنتج بمشيطات شرر.
- حمّل وأفرغ بحرص لمنع تلف الأسطوانات والوصلات.

المعلومات التنظيمية

15

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

لوائح دولية:

- UN GHS (النظام العالمي المنسق لتصنيف ووسم المواد الكيميائية): الطبعة المنقحة الثامنة

- بروتوكول مونتريال: مادة مستنفدة للأوزون خاضعة للرقابة (فئة HCFC، الملحق C، المجموعة I)؛ تسارع التخلص التدريجي العالمي
- بروتوكول كيوتو / اتفاقية باريس: مدرج كغاز دفيئة
- لائحة EU REACH (EC 1907/2006): مادة مسجلة
- لائحة EU CLP (EC 1272/2008): لائحة التصنيف والوسم والتعبئة
- لائحة الاتحاد الأوروبي للغازات الفلورية (F-Gas) (EC 517/2014): ضوابط الغازات الدفيئة المفلورة
- برنامج US EPA SNAP: مقيد أو محظور في بعض تطبيقات التبريد
- قانون الهواء النظيف الأمريكي: متطلبات التخلص التدريجي من HCFC
- 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 براً 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 يتم إجراء تقييم للسلامة الكيميائية لهذه المادة في سياق بطاقة البيانات هذه. ينبغي للمستخدمين إجراء تقييمهم الخاص بناءً على شروط الاستخدام المحددة.

16 معلومات أخرى

16.1 المراجع

- دليل NIOSH الجيب لمخاطر المواد الكيميائية
- بطاقة السلامة الكيميائية الدولية (ICSC) رقم 0049
- قاعدة بيانات NOAA CAMEO الكيميائية
- قاعدة بيانات مركبات PubChem (CID 7472)
- كتاب ASHRAE المرجعي - أنظمة وتطبيقات التبريد
- GB/T 16483-2008 (محتوى وترتيب الأقسام في بطاقة بيانات الأمان للمنتجات الكيميائية)
- سلسلة GB 30000 (قواعد تصنيف ووسم المواد الكيميائية)
- نظام GHS التابع للأمم المتحدة (النظام المنسق عالمياً لتصنيف ووسم المواد الكيميائية)، الطبعة المنقحة الثامنة
- معيار اتصال المخاطر التابع لـ OSHA (29 CFR 1910.1200)
- بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون

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 الاحتراق 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
مؤثر، متراكم حيويًا، وسام	PBT
هيدروكلوروفلوروكربون	HCFC
مادة مستنفدة للأوزون	ODS
الوكالة الدولية لبحوث السرطان	IARC
المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكوميين	ACGIH
سمية محددة للأعضاء المستهدفة	STOT

16.3 إخلاء المسؤولية

تم إعداد صحيفة بيانات السلامة (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 صحيفة 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.