

بطاقة بيانات الأمان (SDS)

2-كلورو-1,1,1,2-رباعي فلورو الإيثان (R124 / HCFC-124)

رقم CAS: 2837-89-0 رقم UN: 3163 تاريخ الإصدار: 29 أغسطس 2026 الإصدار: 1.0

1 التعريف

1.1 معرّف المنتج

2-كلورو-1,1,1,2-رباعي فلورو الإيثان	الاسم الكيميائي
Freon 124، Genetron، 124، HCFC-124، HCFC124، 124، SUVA 124 (CHCIFCF ₃)	الأسماء الشائعة / المرادفات
2837-89-0	رقم CAS
3163 (غاز مسال، مضغوط)	رقم UN
الفئة 2.2 غاز غير قابل للاشتعال وغير سام	رمز السلع الخطرة
C ₂ HCIF ₄ (CHCIFCF ₃)	الصيغة الجزيئية
136.48 جم/مول	الكتلة الجزيئية
مبرد انتقالي من فئة HCFC، ومكون مبردات مخلوطة، وعامل نفخ للرغوة، ومكون لعامل الإطفاء، 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)

2 تحديد المخاطر

2.1 تصنيف GHS

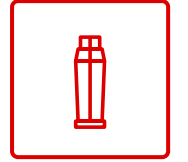
تصنيف الخطر:

- غاز مضغوط (خطر فيزيائي) — غاز مسال
 - سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض فردي (خطر صحي، تأثير مخدر) — الفئة 3
- ملاحظة: هذه المادة تنتمي إلى المجموعة A1 من ASHRAE (سمية منخفضة، غير قابلة للاشتعال) وهي مبرد انتقالي من فئة HCFC. يعد تجمد الجلد الناتج عن ملامسة السائل إصابة فيزيائية ناتجة عن انخفاض الحرارة.

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.

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 خزنه في مكان جيد التهوية.

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

P405 خزنه تحت القفل.

2.3 مخاطر أخرى

- البخار أثقل من الهواء (~4.7 مرة) وقد ينتشر لمسافات طويلة على طول الأرض، مما يخلق بيئة ناقصة الأكسجين في المناطق المنخفضة.

- غير قابل للاشتعال، ولكنه يتحلل عند درجات حرارة عالية منتجاً غازات سامة وأكالة (فلوريد الهيدروجين، كلوريد الهيدروجين، فلوريد الكربونيل، إلخ).
- قد تنفجر الأسطوانات أو تتشقق عند تسخينها بسبب زيادة الضغط الداخلي.
- مادة مستنفدة لطبقة الأوزون من فئة HCFC (ODP=0.022)؛ خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال ويجري التخلص التدريجي منها على الصعيد العالمي.

3 التركيب/المعلومات عن المكونات

3.1 المادة/المزيج

هذا المنتج مادة نقية.

3.2 معلومات التركيب

اسم المكوّن	رقم CAS	التركيز (حسب الكتلة)
2-كلورو-1,1,1,2-رباعي فلورو الإيثان	2837-89-0	99.5%≤

3.3 معلومات الشوائب

الشائبة	الدرجة الممتازة	الدرجة الأولى
الحموضة (كنسبة HCl)	ppm 0.1≥	ppm 1≥
الرطوبة	ppm 10≥	ppm 20≥
بقايا التبخر	ppm 100≥	ppm 100≥
غاز غير قابل للتكثيف (C، vol°25%)	1.5%≥	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 ($37-40^{\circ}\text{C}$) 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؛ 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 ($37-40^{\circ}\text{C}$). لا تستخدم حرارة جافة أو تدلياً.

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 ينتج غازات سامة وأكالة: فلوريد الهيدروجين (HF)، وكلوريد الهيدروجين (HCl)، وفلوريد الكربونيل (COF₂).
- 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)، وكلوريد الهيدروجين (HCl)، وفلوريد الكربونيل (COF₂)، وأكسيد الكربون (CO)، وغيرها من المركبات الفلورية/الكلورية.

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 الريح فوراً. حدد محيطاً واقتصر الدخول.
- يجب للمستجيبين للطوارئ ارتداء SCBA، وملابس العمل القياسية، وقفازات التبريد، وواقى العين.
- ادخل من اتجاه محاذاة الريح.
- 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.
- تقليل حالات الإطلاق للسيطرة على انبعاثات المواد المستنفدة لطبقة الأوزون؛ والاسترجاع كلما أمكن ذلك.
- 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 ونفّس ببطء. إذا تعذر إغلاق الصمام، اتصل بالموثّر للمعالجة المتخصصة.

6.4 مرجع

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

خطر حرج: بخار R124 أثقل من الهواء بحوالي 4.7 مرة ويتجمع في المناطق المنخفضة والمحصورة، مما يخلق جواً ناقص الأكسجين. تحقق دائماً من مستويات الأكسجين (يجب أن تكون $\leq 19.5\%$) واستخدم نظام المرافقة 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.
- رُوّد المنطقة بمعدات الاستجابة لطوارئ التسرب.
- يُمنع التدخين أو الأكل أو الشرب في مناطق العمل.
- ارتدِ قفازات عازلة وواقي العين/الوجه عند التعامل مع السائل لمنع التجمّد.
- استخدم أنظمة وتجهيزات تهوية مضادة للانفجار.
- افحص الأسطوانات والصمامات والأنابيب دورياً للكشف عن التسرب.

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 . إبعاد 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.
- انشر لافتات تحذيرية واضحة للسلامة في مناطق التخزين.
- طبق نظام استلام وتسليم يشخصين، ونظام حراسة يشخصين.

7.3 استخدامات نهائية محددة

للاستخدام الصناعي فقط. يجب أن يكون الأفراد مدربين تدريباً مهنيّاً. يُستخدم بشكل رئيسي كمبرد انتقالي من فئة HCFC ومكوّنًا لمبردات مخلوطة. لا تستخدم للاتصال المباشر بالغذاء، أو الاستنشاق الطبي، أو التطبيقات الأخرى غير المعتمدة. ملاحظة: هذه المادة HCFC خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال ويجري التخلص التدريجي منها على الصعيد العالمي.

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 5570 mg/m ³)، متوسط مرجح زمنياً لمدة 8 ساعات	ACGIH TLV-TWA (الولايات المتحدة)
غير محدد (يرجى الرجوع إلى ACGIH)	OSHA PEL-TWA (الولايات المتحدة)
غير محددة	القيمة الحدّية 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

الكروماتوغرافيا الغازية مع كشف التأين اللهب (GC-FID) أو مطيافية الكتلة (GC-MS)؛ وتحليل الأشعة تحت الحمراء غير التشتتية (NDIR).

8.3 ضوابط هندسية مناسبة

- تصميم عملية محكمة مع تهوية عامة أو شفط محلي.
- وقّر 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 التجمد.

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

غاز عديم اللون برائحة خفيفة مشابهة للأثير؛ غازي عند درجة حرارة وضغط الغرفة؛ سائل شفاف عديم اللون تحت الضغط	المظهر والرائحة
غير متوفر (رائحة خفيفة مشابهة للأثير)	عتبة الرائحة
غير منطبق (غاز)	pH
-199 °C (-326.2 °F)	نقطة الانصهار / نقطة التجمد
-12 °C (10.4 °F)	نقطة الغليان / مدى الغليان (kPa 101.3)
لا شيء (غاز غير قابل للاشتعال)	نقطة الوميض
غير متوفر	معدل التبخر
غير قابل للاشتعال	قابلية الاشتعال (غاز)
غير منطبق (غاز غير قابل للاشتعال)	الحدود الانفجارية (العليا/السفلى)
320 kPa (ضغط البخار المشبع)	ضغط البخار (25°C)

كثافة البخار (الهواء = 1)	~4.7 (أثقل من الهواء)
الكثافة النسبية (سائل، 25°C)	1.357 جم/سم ³
الذوبانية	قابل للذوبان قليلاً في الماء؛ قابل للذوبان في الإيثانول والأثير وغيرها من المذيبات العضوية
معامل التقسيم أوكتانول/ماء (log P)	~1.8
درجة حرارة الاشتعال الذاتي	غير منطبق (غير قابل للاشتعال)
درجة حرارة التحلل	< 300 °C بدء التحلل الحراري
اللزوجة (سائل، 25°C)	~0.34 mPa·s
التوتر السطحي (سائل، 25°C)	~9.2 mN/m

9.2 الخصائص الديناميكية الحرارية

الدرجة الحرجة	122.3 °C (252.1 °F)
الضغط الحرج	3610 kPa (3.61 MPa / 524 psia)
الكثافة الحرجة	0.56 جم/سم ³
حرارة التبخر (عند نقطة الغليان)	194 kJ/kg
الحرارة النوعية للسائل (25°C)	1.22 kJ/(kg·°C)
ثابت قانون هنري (25°C)	غير متوفر

9.3 بيانات سلامة أخرى

مجموعة سلامة ASHRAE	A1 (سمية منخفضة، غير قابل للاشتعال)
إمكانية استنفاد الأوزون (ODP):	0.022 (مادة مستنفدة لطبقة الأوزون؛ انظر القسم 12.6)
إمكانية الاحترار العالمي (GWP، خلال 100 سنة)	609 (غاز دفيء؛ انظر القسم 12.6)

الثبات والتفاعلية

10

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 حرارة عالية ينتج فلوريد الهيدروجين السام، وكلوريد الهيدروجين، 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 ألمنيوم، مسحوق مغنيسيوم، وغيرها)، وعوامل مؤكسدة قوية

10.6 نواتج التحلل الخطرة

فلوريد الهيدروجين (HF)، وكلوريد الهيدروجين (HCl)، وفلوريد الكربونيل (COF₂)، وأكسيد الكربون (CO)، وغيرها من المركبات الفلورية/الكلورية

10.7 بلمرة خطيرة

لن تحدث.

المعلومات السمية

11

11.1 معلومات عن الآثار السمية

السمية الحادة:

استنشاق الجرذان LC ₅₀ (4 ساعة)	230,000 ppm (سمية منخفضة)
الامتصاص الجلدي للأرانب LD ₅₀	غير متوفر (مادة غازية)

11.2 تهيج/تآكل الجلد

قد تسبب ملامسة السائل تجمداً (إصابة فيزيائية)، ولكنها ليست أكالة كيميائية.

11.3 تهيج/تآكل العين

قد تسبب ملامسة السائل تجمداً شديداً وتلفاً في القرنية.

11.4 تحسس الجهاز التنفسي أو الجلد

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

11.5 طفرات في الخلايا الجرثومية

أظهرت الاختبارات المُختبرية والمَعيشية (اختبار أميس، واختبار اختلال الصبغيات، إلخ.) 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): غير مصنف

11.7 السمية الإنجابية

أظهرت الدراسات على الحيوانات عدم وجود سمية إنجابية أو نمائية ذات دلالة عند التركيزات العالية. لا تتوفر بيانات عن السمية الإنجابية البشرية.

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 الكاتيكلامين).

11.9-STOT-التعرض المتكرر

يُظهر التعرض المتكرر بتركيز منخفض عدم وجود سمية محددة للأعضاء المستهدفة ذات دلالة. لم تُظهر دراسات استنشاق الحيوانات طويلة الأمد ضرراً واضحاً في الأعضاء.

11.10 خطر الاستنشاق

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

12 المعلومات البيئية

12.1 السمية الإيكولوجية

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

12.2 الثبات والتحلل

- التدهور الجوي: يتحلل بشكل أساسي عن طريق التفاعل مع جذور الهيدروكسيل؛ العمر في الغلاف الجوي ~6.2 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 إمكانية التراكمية الحيوية

$\log P = 1.8$. إمكانية تراكم بيولوجي منخفضة (أقل من عتبة التركيز الأحيائي $\log P = 4.5$).

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): 0.022 (مادة مستنفدة لطبقة الأوزون من فئة HCFC؛ تسبب ضرراً طفيفاً لطبقة الأوزون)
- إمكانية الاحترار العالمي (GWP، خلال 100 سنة): 609 (بالنسبة إلى $\text{CO}_2 = 1$)
- هذه المادة خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال (فئة HCFC) ويجري التخلص التدريجي منها على الصعيد العالمي.
- تؤثر الإطلاقات الكبيرة على طبقة الأوزون وعلى الاحتباس الحراري العالمي؛ وينبغي التحكم في الانبعاثات مع إعطاء الأولوية للاسترجاع وإعادة الاستخدام.

13 اعتبارات التخلص

13.1 طرق معالجة النفايات

المنتج/البقايا:

- لا تُطلق مباشرة إلى الغلاف الجوي (مادة مستنفدة لطبقة الأوزون).
- 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 غسالة قلووية لإزالة الفلوريد والكلوريد طريقة 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.

14 معلومات النقل

14.1 رقم UN

3163 (2-كلورو-1,1,2-رباعي فلورو الإيثان، غاز مضغوط/مسال)

14.2 اسم الشحن الصحيح UN

2-كلورو-1,1,2-رباعي فلورو الإيثان

14.3 فئة خطر النقل

الفئة 2.2 غاز غير قابل للاشتعال وغير سام

14.4 مجموعة التعبئة

غير منطبق (لا تُسند مجموعة تعبئة للغازات 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 سعة 13.6 كغم، 50 كغم، 100 كغم، 400 كغم، 800 كغم وخزانات حاويات ISO.
- اتجاه الخيط لمنفذ صمام الأسطوانة: خيط أيمن للغازات غير القابلة للاشتعال وغير السامة.

14.7 متطلبات خاصة لوسائل 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 3163، الفئة 2.2
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين: A (على السطح أو تحت السطح)

النقل الجوي (ICAO/IATA DGR):

- UN 3163، الفئة 2.2
- غاز غير قابل للاشتعال وغير سام
- مقبول على الطائرات الركاب والشحن (رهنأ 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 بمشبطات شرر.
- حمل وأفرغ 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:** مادة مستنفدة لطبقة الأوزون خاضعة للرقابة (فئة 0.022 ODP، HCFC)؛ يجري التخلص التدريجي منها على الصعيد العالمي
- **بروتوكول كيوتو / اتفاقية باريس:** مدرجة كغاز دفيء
- **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:** السيطرة على غازات الدفيئة الفلورية
- **برنامج US EPA SNAP:** معتمدة لتطبيقات تبريد محددة (يجري التخلص التدريجي منها)
- **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)
- قاعدة بيانات NOAA CAMEO الكيميائية
- قاعدة بيانات مركبات PubChem
- 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
- بروتوكول مونتريال المتعلق بالمواد المستنفدة لطبقة الأوزون وتعديلاته

16.2 الاختصارات

الاختصار	المصطلح الكامل
SDS / MSDS	بطاقة بيانات الأمان / بطاقة بيانات سلامة المواد
GHS	النظام العالمي المنسق لتصنيف ووسم المواد الكيميائية
CAS	خدمة المستخلصات الكيميائية (رقم التسجيل)
UN	الأمم المتحدة (رقم البضائع الخطرة)
ODP	إمكانية استنفاد الأوزون
GWP	إمكانية الاحترار العالمي
HCFC	هيدروكلوروفلوروكربون
LC ₅₀	التركيز المميت، 50%
LD ₅₀	الجرعة المميتة، 50%
TLV-TWA	قيمة الحد المرجعية - المتوسط الزمني المرجح
PEL	حد التعرض المسموح
SCBA	جهاز تنفس ذاتي الضغط

مؤثر، متراكم حيويًا، وسام	PBT
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.

صحيفة بيانات السلامة — 2-كلورو-1,1,2-رباعي فلورو الإيثان (R124) | أُعِدَّت وفقاً لـ GHS التابع للأمم المتحدة الطبعة المنقحة الثامنة | الإصدار 1.0