

بطاقة بيانات الأمان (SDS)

2,2-ثنائي كلورو-1,1,1-ثلاثي فلورو الإيثان (R123 / HCFC-123)

رقم CAS: 306-83-8 رقم UN: 2517 تاريخ الإصدار: 29 أغسطس 2026 الإصدار: 1.0

1 التعريف

1.1 معرّف المنتج

2,2-ثنائي كلورو-1,1,1-ثلاثي فلورو الإيثان	الاسم الكيميائي
Freon 123، Genetron، ثنائي كلورو ثلاثي فلورو الإيثان، R123، HCFC-123، HCFC123 123، SUVA 123 (CHCl_2CF_3)	الأسماء الشائعة / المرادفات
306-83-8	رقم CAS
2517 (غاز مسال، مضغوط)	رقم UN
الفئة 2.2 غاز غير قابل للاشتعال وغير سام	رمز السلع الخطرة
$\text{C}_2\text{HCl}_2\text{F}_3$ (CHCl_2CF_3)	الصيغة الجزيئية
g/mol 152.93	الكتلة الجزيئية
مبرد طردي منخفض الضغط، عامل نفخ، مذيب تنظيف، مكوّن لعامل إطفاء حريق، وغيرها.	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)

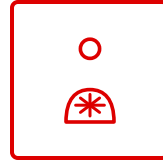
2 تحديد المخاطر

2.1 تصنيف GHS

تصنيف الخطر:

- غاز مضغوط (خطر فيزيائي) — غاز مسال
 - تهيج الجلد (خطر على الصحة) — الفئة 2
 - سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض متكرر (خطر على الصحة، القلب) — الفئة 2
 - التسبب في السرطان (خطر على الصحة) — الفئة 2 (مسرطن مشتبه به)
- ملاحظة: هذه المادة من المجموعة B1 لدى ASHRAE (سمية أعلى، غير قابلة للاشتعال)، وتصنفها IARC ضمن المجموعة 2B (ربما مسرطنة للبشر). يلزم اتخاذ تدابير وقائية خاصة. قفزة الصقيع الناتجة عن ملامسة السائل هي إصابة جسدية بدرجة حرارة منخفضة.

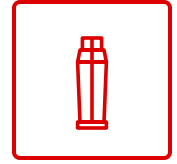
2.2 عناصر وسم GHS



GHS08 خطر على الصحة



GHS07 علامة تعجب



GHS04 أسطوانة غاز

كلمة الإشارة: تحذير

عبارات الخطر:

- H280** يحتوي على غاز مضغوط؛ قد ينفجر إذا سخّن.
- H315** يسبب تهيجاً للجلد.
- H373** قد يسبب ضرراً للأعضاء عن طريق التعرض المطول أو المتكرر.
- H351** يُشتبه في أنه يسبب السرطان.

عبارات احتياوية:

- P102** اقرأ وافهم جميع احتياطات السلامة قبل التعامل.
- P271** استخدمه في الخارج فقط أو في مكان جيد التهوية.
- P280** ارتد قفازات واقية/ملابس واقية/واقية العينين/واقية الوجه/واقياً للأذنين.
- P305+P351+P338** في حالة دخوله العين: اشطف بحذر بالماء لعدة دقائق. انزع العدسات اللاصقة إن وجدت وبسهولة. واصل الشطف.
- P309+P311** في حالة التعرض أو الشعور بتوعك: اتصل بمركز السموم أو الطبيب/الطبيبة.

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 (~5.3 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 (> 250 °C) منتجاً غازات سامة وأكالة (فلوريد الهيدروجين، كلوريد الهيدروجين، الفوسجين، وغيرها).
- قد تنفجر الأسطوانات أو تتشقق عند تسخينها بسبب زيادة الضغط الداخلي.
- مادة مستنفدة للأوزون من فئة HCFC (ODP=0.02)؛ خاضعة لبروتوكول مونتريال وقيود التخلص التدريجي عالمياً.
- عتبة تحسس القلب ~20,000 ppm؛ قد يحدث التعرض بتركيز عالٍ اضطرابات في النظم القلبي.

3 التركيب/المعلومات عن المكونات

3.1 المادة/المزيج

هذا المنتج مادة نقية.

3.2 معلومات التركيب

اسم المكوّن	رقم CAS	التركيز (حسب الكتلة)
2,2-ثنائي كلورو-1,1,1-ثلاثي فلورو الإيثان	306-83-8	≤99.5%

3.3 معلومات الشوائب

الشائبة	الدرجة الممتازة	الدرجة الأولى
الحموضة (كنسبة HCl)	≥0.1 ppm	≥1 ppm
الرطوبة	≥10 ppm	≥20 ppm
بقايا التبخر	≥100 ppm	≥100 ppm
غاز غير قابل للتكثيف (25°C، %C)	≥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.
- التمس العناية الطبية فوراً. هذه المادة لها سمية أعلى؛ يلزم المراقبة الطبية حتى وإن كانت الأعراض خفيفة.

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 سائل متطاير عند درجة الحرارة المحيطة؛ لا يُتوقع التعرض عن طريق الابتلاع.

4.2 أهم الأعراض والآثار، الحادة والمتأخرة

- الاستنشاق الحاد: دوار، نعاس، صداع، غثيان، رنج، فقدان الوعي، اضطرابات في النظم القلبي (تحسس القلب).
- ملامسة الجلد (سائل): قزمة صقيع (جلد شاحب، صلب، ألم، تفتّح)؛ تهيج جلدي كيميائي.
- ملامسة العين (سائل): تجمّد شديد، تلف القرنية، ضعف الرؤية.
- التعرض المتكرر: قد يسبب ضرراً للقلب (تحسس عضلة القلب، اضطرابات النظم).
- التعرض الطويل الأمد: مسرطن مشتبه به (IARC 2B)؛ قد يزيد من خطر الورم.

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؛ هذه المادة لها سمية أعلى وقد يُحدث التعرض اضطرابات في النظم (عتبة تحسس القلب ~20,000 ppm).
- تجنّب أدوية الكاتيكلامين (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 تدليكاً.
- هذه المادة مسرطن محتمل من المجموعة 2B لدى IARC. يجب أن يخضع العمال ذوو التعرض الطويل الأمد لفحوصات طبية دورية تشمل اختبارات وظائف الكبد والوظيفة القلبية.
- إذا اشتبه في استنشاق كبير، راقب وظائف الكبد وتخطيط القلب الكهربائي (ECG) لمدة 24 ساعة على الأقل.

5 إجراءات مكافحة الحرائق

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 (> 250°C) ينتج غازات سامة وأكالة: فلوريد الهيدروجين (HF)، كلوريد الهيدروجين (HCl)، والفوسجين (COCl₂).
- 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)، كلوريد الهيدروجين (HCl)، الفوسجين (COCl₂)، أول أكسيد الكربون (CO)، ومركبات فلورية/كلورية 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.

- الفوسجين الناتج عن التحلل الحراري شديد السمية؛ يجب على رجال الإطفاء ضمان حماية تنفسية كافية.

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.
- قلل الإطلاقات للحد من انبعاثات المواد المستنفدة للأوزون وغازات الدفيئة؛ استرجع كلما أمكن.
- تجنب 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 بالموارد للمعالجة المتخصصة.

6.4 مرجع

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

خطر حرج: بخار R123 أثقل من الهواء بحوالي 5.3 مرة ويتجمع في المناطق المنخفضة والمغلقة، مما يخلق غلافاً ناقص الأكسجين. تحقق دائماً من مستويات الأكسجين (يجب أن تكون $\geq 19.5\%$) واستخدم نظام المراقبة قبل دخول الأماكن المغلقة أو المنخفضة. هذه المادة لها سمية أعلى (المجموعة B1)؛ يلزم رصد التركيز في منطقة التسرب.

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 تدحرجها أو تضربها. استخدم معدات رفع مناسبة.
- زوّد المنطقة بمعدات الاستجابة لطوارئ التسرب.
- يُمنع التدخين أو الأكل أو الشرب في مناطق العمل.
- ارتدِ قفازات عازلة وواقى العين/الوجه عند التعامل مع السائل لمنع التجمّد.
- استخدم أنظمة وتجهيزات تهوية مضادة للانفجار.
- افحص الأسطوانات والصمامات والأنابيب دورياً للكشف عن التسرب.
- هذه المادة مسرطن مشتبه به؛ قلّل التعرض وعزّز الحماية الشخصية أثناء التعامل.

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. ابعّد 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.
- طبّق نظام استلام وتسليم يشخصين، ونظام حراسة يشخصين.

7.3 استخدامات نهائية محددة

للاستخدام الصناعي فقط. يجب أن يكون العاملون مدربين تدريباً مهنياً. يُستخدم بشكل رئيسي كمبرد طردي منخفض الضغط. لا تستخدمه للتلامس المباشر مع الغذاء، أو الاستنشاق الطبي، أو تطبيقات أخرى غير معتمدة. ملاحظة: هذه المادة من مركبات HCFC الخاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال وقيد التخلص التدريجي عالمياً؛ يقتصر استخدامها على تطبيقات صيانة وخدمة محددة.

8 ضوابط التعرض/الحماية الشخصية

8.1 معايير الضبط

لا يوجد حد قانوني محدد. المرجع الموصى به: ACGIH TLV 50 ppm (TWA, 8 hr)

حد التعرض المهني الصيني (OEL)

50 ppm (حوالي 308 mg/m ³), متوسط زمني مرجح 8 ساعات	ACGIH TLV-TWA (الولايات المتحدة)
غير محدد (يرجع إلى ACGIH)	OSHA PEL-TWA (الولايات المتحدة)
~20,000 ppm	عتبة تحسس القلب
غير محددة	القيمة الحدية البيولوجية

ملاحظة: إن حد TLV الخاص بـ ACGIH لـ R123 هو 50 ppm، وهو أقل بكثير من المبردات الشائعة مثل R134a (1000 ppm)، مما يدل على سمية أعلى. يجب التحكم الصارم في تركيز التعرض لضمان بقاء مستويات مكان العمل دون 50 ppm.

8.2 طرق مراقبة التعرض

الكروماتوغرافيا الغازية مع كشف التأين اللهب (GC-FID) أو مطيافية الكتلة (GC-MS): تحليل تحت الحمراء غير التشتتي (NDIR).

8.3 ضوابط هندسية مناسبة

- تصميم عملية محكمة مع تهوية عامة أو شفط محلي.
- وقدر دشتاً للسلامة ومحطة غسل للعين.
- ركب أجهزة إنذار كشف الغازات السامة في المناطق التي قد تحدث فيها تسربات كبيرة.
- استخدم معدات كهربائية مضادة للانفجار.

8.4 تدابير الحماية الفردية

الحماية التنفسية:

- الظروف العادية (تحت حد التعرض): يوصى بجهاز تنفس نصف الوجه مع خرطوشة بخار عضوي.
- التركيزات المرتفعة: يجب ارتداء جهاز تنفس كامل الوجه أو جهاز تنفس SCBA موجب الضغط.
- التركيز العالي أو الإنقاذ/الإخلاء الطارئ: يجب ارتداء جهاز تنفس ذاتي الضغط الإيجابي (SCBA).

حماية العين/الوجه:

- يجب ارتداء نظارات سلامة كيميائية أو درع وجه في جميع الأوقات.
- عند التعامل مع السائل: يوصى بدرع وجه كامل للوقاية من قسمة الصقيع.

حماية الجلد:

- حماية اليدين: قفازات معزولة شديدة البرودة (مثل قفازات الجليد الجاف، قفازات جلدية باردة) للتلامس مع 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 والدش الطارئ في مكان العمل.
- يجب أن يخضع العمال ذوو التعرض الطويل الأمد لفحوصات صحية مهنية دورية (بما في ذلك اختبارات وظائف الكبد وتخطيط القلب الكهربائي ECG).

9 الخصائص الفيزيائية والكيميائية

9.1 الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأساسية

المظهر والرائحة	سائل/غاز عديم اللون برائحة إثيرية خفيفة؛ نقطة الغليان 27.6 °C عند الضغط المحيط؛ سائل شفاف عديم اللون تحت الضغط
عتبة الرائحة	غير متوفر (رائحة خفيفة مشابهة للأثير)
pH	غير منطبق (غاز/سائل)
نقطة الانصهار / نقطة التجمد	-107 °C (-160.6 °F)
نقطة الغليان / مدى الغليان (kPa)	27.6 °C (81.7 °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 (25°C)	90 kPa (ضغط بخار مشبع)
كثافة البخار (الهواء = 1)	~5.3 (أثقل من الهواء)
الكثافة النسبية (سائل، 25°C)	1.464 g/cm ³
الذوبانية	قابل للذوبان قليلاً في الماء؛ قابل للذوبان في الإيثانول والإيثر والمذيبات العضوية الأخرى
معامل التقسيم أوكتانول/ماء (log P)	~2.5
درجة حرارة الاشتعال الذاتي	غير منطبق (غير قابل للاشتعال)
درجة حرارة التحلل	<250 °C بداية التحلل الحراري

mPa·s 0.46~	اللزوجة (سائل، 25 °C)
mN/m 15.5~	التوتر السطحي (سائل، 25 °C)

9.2 الخصائص الديناميكية الحرارية

C (362.7 °F)° 183.7	الدرجة الحرجة
kPa (3.66 MPa / 531 psia) 3662	الضغط الحرج
g/cm ³ 0.55	الكثافة الحرجة
kJ/kg 170	حرارة التبخر (عند نقطة الغليان)
kJ/(kg·°C) 0.98	الحرارة النوعية للسائل (25 °C)
غير متوفر	ثابت قانون هنري (25 °C)

9.3 بيانات سلامة أخرى

B1 (سمية أعلى، غير قابل للاشتعال)	مجموعة سلامة ASHRAE
0.02 (مادة مستنفدة للأوزون؛ انظر القسم 12.6)	إمكانية استنفاد الأوزون (ODP):
79 (غاز دفيئة؛ انظر القسم 12.6)	إمكانية الاحترار العالمي (GWP)، خلال 100 سنة

10 الثبات والتفاعلية

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 (> 250 °C) ينتج فلوريد الهيدروجين السام، كلوريد الهيدروجين، 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 الألمنيوم، مسحوق مغنيسيوم، وغيرها)، وعوامل مؤكسدة قوية

10.6 نواتج التحلل الخطرة

فلوريد الهيدروجين (HF)، كلوريد الهيدروجين (HCl)، الفوسجين (COCl₂)، أول أكسيد الكربون (CO)، ومركبات فلورية/كلورية أخرى

10.7 بلمرة خطيرة

لن تحدث.

11 المعلومات السمية

11.1 معلومات عن الآثار السمية

السمية الحادة:

استنشاق الجرذان LC ₅₀ (4 ساعة)	32,000 ppm (سمية أعلى)
عتبة تحسس القلب	~20,000 ppm
الامتصاص الجلدي للأرناب LD ₅₀	غير متوفر (سائل غازي/متطاير)

ملاحظة: إن قيمة LC₅₀ لـ R123 هي 32,000 ppm، وهي أقل بكثير من المبردات منخفضة السمية مثل R134a (>500,000 ppm)، مما يدل على سمية أعلى. يجب التحكم الصارم في التعرض.

11.2 تهيج/تآكل الجلد

ملامسة السائل قد تسبب قدمة صقيع (إصابة جسمية) وتهيجاً جدياً كيميائياً. تصنيف GHS: تهيج الجلد الفئة 2.

11.3 تهيج/تآكل العين

ملامسة السائل قد تسبب قدمة صقيع شديدة وتلفاً في القرنية.

11.4 تحسس الجهاز التنفسي أو الجلد

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

11.5 طفرات في الخلايا الجرثومية

اختبارات في المختبر وداخل الكائن الحي (اختبار Ames، اختبار انحراف الصبغيات، وغيرها) لا تُظهر تأثيراً طفرياً كبيراً.

11.6 التسبب في السرطان

تقييم التسبب في السرطان:

- IARC (الوكالة الدولية لأبحاث السرطان): المجموعة 2B (ربما مسرطن للبشر)

- ACGIH (المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكوميين): الفئة A4 (غير قابل للتصنيف كمسبب سرطان للإنسان)
- EPA (وكالة حماية البيئة الأمريكية): المجموعة R (بيانات غير كافية للتصنيف)
- تصنيف GHS: التسبب في السرطان الفئة 2 (مسرطن مشتبه به، H351). قد يزيد التعرض المطول أو المتكرر من خطر الورم؛ قلل التعرض.

11.7 السمية الإنجابية

أظهرت دراسات على الحيوانات عدم وجود سمية إنجابية أو نمائية كبيرة عند تركيزات عالية. لا تتوفر بيانات عن السمية الإنجابية البشرية.

11.8 STOT-التعرض الفردي

- قد يسبب استنشاق تركيزات عالية اكتئاباً في الجهاز العصبي المركزي، يتمثل في دوار، نعاس، صداع، وفقدان الوعي.
- تأثيرات القلب: قد يسبب التعرض بتركيز عالٍ اضطرابات في النظم القلبي (تحسس القلب، العتبة ~20,000 ppm)، خاصة تحت الضغط أو المجهود البدني.

11.9 STOT-التعرض المتكرر

تصنيف GHS: سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض متكرر الفئة 2 (القلب). قد يسبب التعرض المطول أو المتكرر ضرراً في القلب، يتمثل في تحسس عضلة القلب واضطرابات النظم. أظهرت دراسات استنشاق طويلة الأمد على الحيوانات تغيرات مرضية عكسية في الكبد والقلب.

11.10 خطر الاستنشاق

لا يُتوقع أن يسبب التهاب رئوي استنشاق في الصورة الغازية/البخارية. ومع ذلك، قد يسبب استنشاق تركيز عالٍ اكتئاباً في الجهاز العصبي المركزي وتحسس القلب. إن نقطة الغليان المرتفعة نسبياً (27.6 °C) تقلل من خطر استنشاق السائل.

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 في الغلاف الجوي: يتحلل بشكل رئيسي بتفاعل مع جذور الهيدروكسيل؛ العمر في الغلاف الجوي ~1.4 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

$\log P = 2.5$. إمكانية تراكم أحيائي منخفضة إلى متوسطة (أقل من عتبة التركيز الحيوي ل $\log P = 4.5$).

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): 0.02 (مادة مستنفدة للأوزون من فئة HCFC؛ تسبب ضرراً طفيفاً لطبقة الأوزون)
- إمكانية الاحترار العالمي (GWP، خلال 100 سنة): 79 (بالنسبة إلى $CO_2 = 1$ ، تأثير احتباس حراري منخفض نسبياً)
- هذه المادة مادة خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال (صنف HCFC). تخلصت الدول المتقدمة من الإنتاج في 2020؛ يجب على الدول النامية التخلص بحلول 2030.
- الإطلاقات الكبيرة تؤثر على طبقة الأوزون والاحترار العالمي؛ يجب التحكم الصارم في الانبعاثات مع إعطاء الأولوية للاسترجاع وإعادة الاستخدام.

13 اعتبارات التخلص

13.1 طرق معالجة النفايات

المنتج/البقايا:

- لا تُطلى مباشرة إلى الغلاف الجوي (مادة مستنفدة للأوزون).
- 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 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 كنفائات خطرة.

13.2 احتياطات خاصة للتخلص

- يرجع إلى اللوائح الوطنية والمحلية قبل التخلص (مثل قانون منع وتحكم تلوث النفايات الصلبة، لوائح إدارة المواد المستنفدة للأوزون، معايير التحكم في تلوث تخزين النفايات الخطرة، وغيرها).
- 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

2517 (2,2-ثنائي كلورو-1,1,1-ثلاثي فلورو الإيثان، غاز مضغوط/مسال)

14.2 اسم الشحن الصحيح ل UN

2,2-ثنائي كلورو-1,1,1-ثلاثي 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 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 سعة 13.6 kg و 50 kg و 100 kg و 400 kg و 800 kg و حاويات خزان 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.
- توضع الأسطوانات عادةً أفقياً باتجاه الصمامات نفسها؛ 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 2517، الفئة 2.2
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين: A (على السطح أو تحت السطح)

النقل الجوي (ICAO/IATA DGR):

- UN 2517، 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 بمثبتات 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 الثامنة المنقحة
- بروتوكول مونتريال: مادة مستنفدة للأوزون خاضعة للرقابة (صنف HCFC، ODP=0.02). تخلصت الدول المتقدمة من الإنتاج في 2020؛ يجب على الدول النامية التخلص بحلول 2030.
- 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 F-Gas للاتحاد الأوروبي (EC 517/2014): ضبط غازات الدفيئة الفلورية
- برنامج US EPA SNAP: معتمد لتطبيقات تبريد محددة (قيد التخلص التدريجي)
- الولايات المتحدة OSHA HCS 2012: معيار الاتصال بالمخاطر
- الولايات المتحدة DOT 49 CFR: لوائح نقل المواد الخطرة
- ADR/RID: الاتفاقية الأوروبية المتعلقة بالنقل الدولي للبضائع الخطرة برّاً وبالسكك الحديدية

- رمز IMDG: المدونة البحرية الدولية للبضائع الخطرة
- IATA DGR: لوائح الاتحاد الدولي للنقل الجوي للبضائع الخطرة
- IARC: المجموعة 2B (ربما مسرطن للبشر)

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 (CID 9307)
- كتاب ASHRAE المرجعي - أنظمة وتطبيقات التبريد
- مجلدات IARC حول تقييم مخاطر السرطنة على البشر
- GB/T 16483-2008 (محتوى وترتيب الأقسام في بطاقة بيانات الأمان للمنتجات الكيميائية)
- سلسلة GB 30000 (قواعد تصنيف ووسم المواد الكيميائية)
- الأمم المتحدة GHS (النظام العالمي المنسق لتصنيف ووسم المواد الكيميائية)، الطبعة الثامنة المنقحة
- بروتوكول مونتريال بشأن المواد 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%

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
الوكالة الدولية لبحوث السرطان	IARC
سمية محددة للأعضاء المستهدفة	STOT

16.3 إخلاء المسؤولية

تم إعداد بطاقة بيانات الأمان هذه (SDS) وفقاً لمعيار UN GHS والمتطلبات التنظيمية المعمول بها. المعلومات الواردة هنا مبنية على قواعد بيانات كيميائية متاحة للعموم، وأدبيات فنية، ومعايير وطنية، ويعتقد أنها دقيقة وكاملة حتى تاريخ الإصدار. ومع ذلك، لا تُقدم أي ضمانات، صريحة كانت أم ضمنية، فيما يخص 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 تُحدّث المعلومات الواردة في هذه الوثيقة مع توفر نتائج بحثية وتغييرات تنظيمية جديدة؛ يوصى بالمراجعة الدورية لأحدث إصدار.

بطاقة بيانات الأمان — 2,2-ثنائي كلورو-1,1,1-ثلاثي فلورو الإيثان (R123) | أعدّ وفقاً لـ UN GHS الطبعة الثامنة المنقحة | الإصدار 1.0