

# ورقة بيانات السلامة (SDS/MSDS)

ثلاثي فلورو الميثان (R23 / HFC-23)

رقم CAS: 75-46-7 رقم الأمم المتحدة: 1984 التاريخ: 29 أغسطس 2026 الإصدار: V1.0

## التعريف

1

### 1.1 معرّف المنتج

|                                                                                                                                                                                     |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| ثلاثي فلورو الميثان                                                                                                                                                                 | الاسم الكيميائي      |
| Freon 23، FE-13، فلوروفورم، R23، HFC-23، HFC23                                                                                                                                      | المرادفات            |
| 75-46-7                                                                                                                                                                             | رقم CAS              |
| 1984 (غاز مسال عالي الضغط)                                                                                                                                                          | رقم الأمم المتحدة    |
| 22026 (الفئة 2.2 غاز غير قابل للاشتعال وغير سام)                                                                                                                                    | رقم البضائع الخطرة   |
| CHF <sub>3</sub>                                                                                                                                                                    | الصيغة الجزيئية      |
| g/mol 70.01                                                                                                                                                                         | الوزن الجزيئي        |
| مبرد فائق البرودة (المرحلة منخفضة الحرارة في أنظمة التبريد المتتالي)، وعامل إطفاء الحرائق (أنظمة الإغراق الكلي)، وغاز عمليات الحفر في صناعة أشباه الموصلات، ووسيط في التركيب العضوي | الاستخدامات الرئيسية |

### 1.2 معلومات المصنّع/المورّد

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

### 1.3 هاتف الطوارئ

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

طوارئ المواد الكيميائية بمقاطعة تشجيانغ: +86-571-88071797

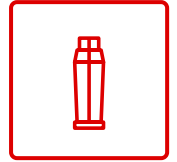
## 2 تحديد المخاطر

## 2.1 تصنيف مخاطر GHS

## تصنيف الخطر:

- غازات مضغوطة (خطر فيزيائي) — غاز مسال عالي الضغط
  - سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض فردي (خطر صحي، تأثيرات مخدرة) — الفئة 3 (عند التركيزات المرتفعة)
- ملاحظة: قسمة الصقيع الناتجة عن ملامسة السائل للجلد/العينين إصابة فيزيائية بسبب انخفاض الحرارة، ولا توجد في نظام GHS فئة مخصصة لـ«قسمة الصقيع». هذه المادة من الفئة A1 وفق ASHRAE (غير قابلة للاشتعال ومنخفضة السمية)، والخطر الفيزيائي الرئيسي هو الغاز المضغوط.

## 2.2 عناصر ملصق GHS



GHS04 غاز مضغوط

كلمة التحذير: **تحذير**

## عبارات الخطر:

**H280** يحتوي على غاز مضغوط؛ قد ينفجر إذا سخّن.

**H336** قد يسبب النعاس أو الدوخة.

## عبارات الحذر:

**P102** ابعده عن متناول الأطفال.

**P271** استخدمه في الخارج فقط أو في مكان جيد التهوية.

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

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

**P308+P313** في حالة التعرض أو القلق: احصل على استشارة/عناية طبية.

**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 ويمكن أن ينتشر على سطح الأرض، ويتجمع في الأماكن المنخفضة مسببًا بيئات ناقصة الأكسجين.
- هذا المنتج غير قابل للاشتعال، لكنه يتحلل عند درجات الحرارة المرتفعة ( $C^{400}$ ) مكونًا غازات سامة وأكالة (فلوريد الهيدروجين وغيرها).
- قد تنفجر الأسطوانات عند تسخينها بسبب ارتفاع الضغط الداخلي.
- عند التركيزات المرتفعة قد يسبب اختناقًا بسيطًا وتحسسًا قلبيًا (عدم انتظام ضربات القلب).

**ملاحظة عن درجة الحرارة الحرجة:** درجة الحرارة الحرجة للـ R23 هي  $25.9^{\circ}C$  ( $78.6^{\circ}F$ )، وهي قريبة من درجة حرارة الغرفة. عندما تتجاوز درجة حرارة البيئة المحيطة  $25.9^{\circ}C$  تتحول المادة داخل الأسطوانة إلى حالة مائعة فائقة الحرجة، ويرتفع ضغط البخار ارتفاعًا حادًا إلى الضغط الحرج (نحو  $4.84 \text{ MPa} / 701.6 \text{ psia}$ )، مما يفرض متطلبات بالغة الصرامة على مقاومة الأسطوانة للضغط. يجب ضبط درجة الحرارة ضبطًا صارمًا أثناء النقل والتخزين صفيًا لمنع ارتفاع الحرارة والضغط المفرط.

### 3 التركيب/المعلومات عن المكونات

#### 3.1 مادة/خليط

هذا المنتج مادة نقية.

#### 3.2 معلومات المكونات

| اسم المكوّن         | رقم CAS | التركيز (الكسر الكتلي)                          |
|---------------------|---------|-------------------------------------------------|
| ثلاثي فلورو الميثان | 75-46-7 | $\leq 99.9\%$ (الدرجة الممتازة $\leq 99.95\%$ ) |

#### 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                                     | $\geq 100 \text{ ppm}$ | $\geq 100 \text{ ppm}$ |
| غازات غير قابلة للتكثيف ( $25^{\circ}C$ ، حجمية) | $\geq 1.5\%$           | $\geq 1.5\%$           |
| الكلوريدات                                       | مطابق                  | مطابق                  |

### 4 إجراءات الإسعافات الأولية

#### 4.1 وصف إجراءات الإسعافات الأولية اللازمة

**نصيحة عامة:** أخرج المصاب فورًا من المنطقة الملوثة، وأبقه دافئًا وهادئًا، واعرض ورقة بيانات السلامة هذه على الطبيب المعالج.

#### الاستنشاق:

- انقل المصاب سريعًا إلى الهواء النقي، واحرص على بقاء مجرى الهواء مفتوحًا.
- إذا صُعِبَ التنفس فامنح المصاب أكسجينًا.
- إذا توقف التنفس فأجر التنفس الاصطناعي (استخدم قناعًا بكيس تنفس أو قناعًا جيبياً، وتجنّب التنفس الفم إلى الفم).
- إذا توقفت ضربات القلب فابدأ الإنعاش القلبي الرئوي فورًا.
- أبقِ المصاب دافئًا وفي حالة راحة، وراقبه عن كثب.
- اطلب الرعاية الطبية فورًا.

#### ملامسة الجلد (قضمة الصقيع):

- اغسل المنطقة المصابة بقضمة الصقيع فورًا بماء دافئ وفير (37-40°F / 98.6-104°F C) لتعزيز إعادة التدفئة.
- لا تستخدم ماءً ساخنًا (<40°C) أو حرارة مباشرة (مثل المدافئ الكهربائية).
- تجنّب فرك المناطق المصابة بقضمة الصقيع لمنع تفاقم تلف الأنسجة.
- أزل الملابس المتجمدة بحذر، وإذا التصقت الملابس بالجلد فلا تُجبر على إزالتها بل اقطع حول المنطقة الملتصقة.
- غطّ الجرح بضماد معقّم.
- اطلب الرعاية الطبية فورًا.

#### ملامسة العينين:

- افتح الجفون فورًا واغسل العينين بماء جارٍ وافر أو بمحلول ملحي لمدة 15 دقيقة على الأقل.
- احرص على غسل جميع أجزاء مقلة العين غسلاً شاملاً برفع الجفنين العلوي والسفلي.
- أزل العدسات اللاصقة قبل الغسل إن أمكن.
- اطلب الرعاية الطبية فورًا، ويفضّل من طبيب عيون.

#### الابتلاع:

لا ينطبق. هذا المنتج غاز في درجة حرارة الغرفة ولا يمكن بلعه.

#### 4.2 أهم الأعراض والتأثيرات الصحية

- الاستنشاق الحاد: دوار، ونعاس، وصداع، وغثيان، وفقدان التناسق الحركي، وفقدان الوعي، وعدم انتظام ضربات القلب.
- استنشاق التركيزات المرتفعة: قد يسبب اختناقًا بسيطًا (إحلال محل الأكسجين في الهواء) وتحسّسًا قلبيًا (عدم انتظام ضربات القلب).
- ملامسة الجلد للسائل: قضمة صقيع (يابيض الجلد ويتماسك مع ألم وتنفط).
- ملامسة العينين للسائل: قضمة صقيع شديدة، وتلف في القرنية، وضعف في البصر.

#### 4.3 الإشارة إلى الحاجة الفورية للعناية الطبية والعلاج الخاص

##### ملاحظة للطبيب:

- العلاج عرضي، مع الحفاظ على انفتاح مجرى الهواء، ومنح الأكسجين عند الحاجة.
- راقب وظائف القلب؛ فقد يتسبب التعرض للتركيزات المرتفعة في عدم انتظام ضربات القلب.

- تجنّب أدوية الكاتيكولامينات مثل الإبينفرين (لأنها قد تزيد حساسية عضلة القلب للفلوروكربونات فتُحدث الرجفان البطيني).
- عالج قزمة الصقيع بالطرق المعتادة: إعادة التدفئة بماء دافئ (37-40°C)، ولا تستخدم الحرارة الجافة أو الفك أبدًا.
- إذا اشتبه في التعرض لمنتجات التحلل الحراري (HF) فاعالج الحالة كتسمم بفلوريد الهيدروجين، وراقب الكالسيوم في المصل وامنح غلوكونات الكالسيوم عند الحاجة.

## 5 إجراءات مكافحة الحرائق

### 5.1 وسائط الإطفاء

- وسائط الإطفاء المناسبة:** هذا المنتج غير قابل للاشتعال. استخدم عوامل إطفاء مناسبة للحريق المحيط؛ ويمكن استخدام ثاني أكسيد الكربون أو المسحوق الكيميائي الجاف أو رذاذ الماء أو الرغوة.
- وسائط الإطفاء غير المناسبة:** لا توجد قيود محددة.

### 5.2 مخاطر خاصة

- هذا المنتج غير قابل للاشتعال، فلا له نقطة وميض ولا حدود انفجارية.
- يتحلل عند درجات الحرارة المرتفعة ( $>400^{\circ}\text{C}$ ) مكونًا غازات سامة وأكالة: فلوريد الهيدروجين وأول أكسيد الكربون وفلوريد الكربونيل وغيرها.
- قد تنفجر الأسطوانات عند تسخينها بسبب ارتفاع الضغط الداخلي، ويصبح هذا الخطر بالغ الحرج خصوصًا عندما تقترب درجة حرارة البيئة من درجة الحرارة الحرجة ( $25.9^{\circ}\text{C}$ ) أو تتجاوزها.
- قد يتفاعل مع الفلزات القلوية والفلزات القلوية الترابية ومسحوق الألومنيوم في ظروف معينة.

### 5.3 منتجات الاحتراق الخطرة

فلوريد الهيدروجين (HF)، وأول أكسيد الكربون (CO)، وفلوريد الكربونيل ( $\text{COF}_2$ )، ومركبات فلورية أخرى

### 5.4 احتياطات مكافحة الحرائق ومعدات الوقاية

- يجب على رجال الإطفاء ارتداء أجهزة التنفس ذاتية الاحتواء ذات الضغط الإيجابي (SCBA) وملابس الإطفاء الوقائية الكاملة.
- انقل الحاويات بعيدًا عن منطقة الحريق إذا أمكن ذلك بأمان.
- انثر الماء لتبريد الحاويات المعرضة للحريق حتى انتهاء الإطفاء.
- إذا تغير لون الحاويات في الحريق أو انبعثت أصوات من أجهزة تنفيس الضغط فأخل المكان فورًا.
- اعزل موقع الحادث، ويحظر على غير المخولين الدخول.
- تجنّب توجيه نفثات الماء مباشرة نحو الغاز المسال المتسرب، لأن ذلك يسرّع التبخر والانتشار.

## 6 إجراءات الانسكاب العرضي

### 6.1 احتياطات الأفراد ومعدات الوقاية وإجراءات الطوارئ

- أخل العاملين سريعًا من منطقة التسرب إلى مواقع معاكسة لاتجاه الريح، واعزل المنطقة وقيد الدخول إليها قيدًا صارمًا.
- على المستجيبين للطوارئ ارتداء أجهزة التنفس ذات الضغط الإيجابي (SCBA) وملابس العمل العادية وقفازات واقية منخفضة الحرارة ونظارات سلامة.
- ادخل الموقع من الاتجاه المعاكس للريح.
- أغلق مصدر التسرب إن أمكن.
- لا تلمس المادة المنسكبة ولا تمشي عبرها.
- عيّن أشخاصًا للتواصل في الطوارئ وكن مستعدًا للدعم الخارجي.

## 6.2 احتياطات بيئية

- امنع الغاز من الدخول إلى المجاري أو الطوابق السفلية أو الأماكن المغلقة.
- وفر تهوية كافية لتسريع الانتشار.
- انتبه خصوصًا إلى ضبط انبعاثات غازات الاحتباس الحراري أثناء التسربات الكبيرة. قيمة GWP للR23 تبلغ 14,700؛ لذا يجب إعطاء الأولوية للاسترجاع لمنع انطلاقه إلى الغلاف الجوي.
- تجنّب إطلاقه إلى الغلاف الجوي أو المسطحات المائية أو التربة.

## 6.3 طرق ومواد الاحتواء والتنظيف

- **التسربات الصغيرة:** عزّز التهوية لتسريع انتشار الغاز، وراقب مستويات الأكسجين لمنع الاختناق.
- **التسربات الكبيرة:**
  - أغلق صمام مصدر التسرب (إذا كان التشغيل آمنًا).
  - استخدم معدات استرجاع الغاز المخصصة لاسترجاع الغاز (وهي الطريقة المفضلة لإعادة التدوير).
  - إذا تعذر الاسترجاع فاستخدم رذاذ الماء للترقيق والإذابة، مع منع تلوث المياه.
  - إذا تعذر إغلاق صمام الأسطوانة فاغمر الأسطوانة في محلول قلوي للمعالجة بالامتصاص.
- **التعامل مع تسرب الأسطوانة:** انقل الأسطوانة إلى منطقة آمنة جيدة التهوية وأفرغها ببطء، وإذا تعذر إغلاق الصمام فاتصل بالمورد للتعامل المهني.

## 6.4 مرجع

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

**تحذير خاص:** كثافة بخار R23 نحو 2.4 مرة كثافة الهواء، وسيجتمع في الأماكن المنخفضة والأماكن المغلقة مكونًا بيئة ناقصة الأكسجين؛ وقبل دخول الأماكن المغلقة أو المناطق المنخفضة يجب فحص محتوى الأكسجين ( $\leq 19.5\%$ ) مع مراقبة احتياطية من شخص آخر.

## 7 التعامل والتخزين

### 7.1 احتياطات التعامل

- شغل في نظام مغلق، ووفر تهوية طبيعية أو تهوية شفط موضعي كافية.

- يجب أن يتلقى العاملون تدريبًا متخصصًا، ويتبعوا إجراءات التشغيل بدقة، وأن يكونوا حائزين على الشهادات ذات الصلة.
- امنع تسرب الغاز إلى هواء مكان العمل.
- تجنّب الملامسة للفلزات التفاعلية والمؤكسدات القوية.
- تعامل مع الأسطوانات برفق، وامنع تلف الأسطوانات وملحقاتها، ولا تُسقطها أو تُزلقها أو تُدحرجها أو تصطدم بها.
- جهّز مكان العمل بمعدات التعامل مع التسربات الطارئة.
- يُحظر التدخين والأكل والشرب في مكان العمل.
- ارتدِ قفازات عازلة للحرارة ونظارات سلامة عند التعامل مع السائل لمنع قضمة الصقيع.
- استخدم أنظمة وتجهيزات تهوية مضادة للانفجار.
- افحص الأسطوانات والصمامات وخطوط الأنابيب دوريًا للكشف عن التسربات.
- تجنّب البيئات مرتفعة الحرارة في مكان العمل، وانتبه خصوصًا إلى ألا تتجاوز درجة حرارة البيئة 25°C (قرب درجة الحرارة الحرجة).

## 7.2 ظروف التخزين الآمن، بما فيها المواد غير المتوافقة

- خزّن في مستودع بارد وجاف وجيد التهوية مخصص للغازات غير القابلة للاشتعال.
- يجب ألا تتجاوز درجة حرارة التخزين 25°C (قرب درجة الحرارة الحرجة البالغة 25.9°C؛ وتجاوزها يسبب الحالة فائقة الحرجة وارتفاعًا مفاجئًا في الضغط)، وأبقه بعيدًا عن الحريق ومصادر الحرارة وأشعة الشمس المباشرة.
- خزّنه منفصلًا عن المؤكسدات والفلزات التفاعلية، ولا تخلط التخزين.
- يجب تجهيز منطقة التخزين بمعدات التعامل مع التسربات الطارئة.
- تُخزّن الأسطوانات واقفة مع تركيب أغشية الصمامات وحلقات امتصاص الصدمات تركيبًا سليمًا، وثبّت الأسطوانات لمنع انقلابها.
- استخدم مرافق إضاءة وتهوية مقاومة للانفجار.
- لا تستخدم المعدات والأدوات الميكانيكية التي قد تنتج شرارات.
- معامل الملء الأقصى: 0.76 kg/L.
- ضع لافتات تحذير سلامة واضحة في منطقة التخزين.
- طبق إجراءات الاستلام/الإرسال بشخصين والحفظ بشخصين.

**ملاحظة عن درجة حرارة التخزين:** درجة الحرارة الحرجة للـ R23 لا تتجاوز 25.9°C؛ وفي البيئات مرتفعة الحرارة صيفًا قد يصل الوسط داخل الأسطوانة بسهولة إلى درجة الحرارة الحرجة أو يتجاوزها في حالة فائقة الحرجة، وعندئذ لا يمكن تسهيل الغاز مهما بُذل من ضغط، وسيتساوى ضغط البخار مع الضغط الحرج (4.84 MPa / 701.6 psia) أو يقترب منه، مما يشكل تهديدًا شديدًا لسلامة الأسطوانة؛ فلا يجوز أن تتجاوز درجة حرارة بيئة التخزين 25°C، مع توفير مراقبة لدرجة الحرارة وأجهزة إنذار عند تجاوزها.

## 7.3 استخدامات نهائية محددة

لاستخدام صناعي فقط، ويجب أن يتلقى العاملون تدريبًا مهنيًا. التطبيقات الرئيسية: مبرد فائق البرودة للمرحلة منخفضة الحرارة في أنظمة التبريد المتتالي (درجة حرارة التبخر -80°C إلى -100°C)، وعامل إطفاء لأنظمة الإغراق الكلي، وغاز حفر في تصنيع أشباه الموصلات. يُحظر استخدامه في ملامسة الأغذية أو الاستنشاق الطبي أو أي استخدامات أخرى غير معتمدة.

## 8.1 حدود التعرض المهني

|                                  |                                                                                                    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حد التعرض المهني في الصين (OEL)  | لم يُحدد حد تشريعي؛ المرجع الموصى به: TLV وفق ACGIH: 1000 ppm (متوسط مرجح زمنيًا TWA لمدة 8 ساعات) |
| ACGIH TLV-TWA (الولايات المتحدة) | 1000 ppm (نحو $2890 \text{ mg/m}^3$ )، متوسط مرجح زمنيًا                                           |
| OSHA PEL-TWA (الولايات المتحدة)  | 1000 ppm (TWA لمدة 8 ساعات)                                                                        |
| قيمة MAK الألمانية               | 1000 ppm (نحو $2900 \text{ mg/m}^3$ )                                                              |
| حد التعرض البيولوجي              | غير محددة                                                                                          |

ملاحظة: وفق GBZ 2.1-2019 «حدود التعرض المهني للعوامل الخطرة في بيئة العمل - الجزء 1: العوامل الكيميائية الخطرة»، هذه المادة غير مدرجة حاليًا في جدول حدود التعرض المهني في الصين، ويوصى بالرجوع إلى المعايير الدولية أثناء العمليات.

## 8.2 طرق مراقبة التعرض

الكروماتوغرافيا الغازية مع كشف التأين اللهب (GC-FID) أو مطياف الكتلة (GC-MS)؛ ومطيافية الأشعة تحت الحمراء غير التشبثية (NDIR)

## 8.3 ضوابط هندسية

- أحط عمليات الإنتاج بأحوية مغلقة، ووفر تهوية عامة أو تهوية شفط موضعية.
- وفر دوشات السلامة ومحطات غسل العينين.
- ركب أجهزة إنذار لكشف الغازات (مراقبة الأكسجين ومراقبة الفلوريد) في المناطق التي قد تحدث فيها تسربات كبيرة.
- استخدم معدات كهربائية مضادة للانفجار.

## 8.4 معدات الوقاية الشخصية

## حماية الجهاز التنفسي:

- الظروف العادية (تركيز الهواء دون الحدود): لا حاجة إلى وقاية خاصة.
- عند التركيزات الأعلى: يوصى بجهاز تنفس نصف وجه مع خراطيش للأبخرة العضوية/الغازات الحمضية.
- البيئات عالية التركيز أو الإنقاذ/الإخلاء الطارئ: يلزم جهاز تنفس ذاتي الاحتواء ذو ضغط إيجابي (SCBA).

## حماية العينين:

- العمليات العادية: لا حاجة إلى وقاية خاصة.
- عند التعامل مع السائل أو احتمال ملامسته: يجب ارتداء نظارات سلامة كيميائية أو واقٍ وجه لمنع قسمة الصقيع.

## حماية الجلد:

- حماية اليدين: قفازات عمل عامة للعمليات العادية؛ وقفازات عازلة منخفضة الحرارة (مثل قفازات الثلج الجاف وقفازات الجلد الشتوية) عند ملامسة السائل.

- حماية الجسم: ملابس عمل عامة للعمليات العادية؛ وبدلة شتوية عند ملامسة السائل.
- أخرى: يُحظر التدخين في مكان العمل، وتجنّب استنشاق التركيزات المرتفعة، وعند دخول الخزانات أو الأماكن الضيقة أو غيرها من المناطق عالية التركيز يلزم وجود مراقبة احتياطية من شخص آخر.

#### 8.5 تدابير النظافة

- أزل الملابس الملوثة فور انتهاء العمل، واغسل الجلد غسلاً شاملاً.
- حافظ على عادات النظافة الشخصية الجيدة.
- يجب تجهيز أماكن العمل بمحطات غسل العينين ودوشات الطوارئ.

## 9 الخصائص الفيزيائية والكيميائية

### 9.1 الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأساسية

|                                     |                                                                                                               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| المظهر                              | غاز عديم اللون ذو رائحة إيثرية خفيفة؛ غازي في درجة حرارة الغرفة والضغط الجوي؛ وسائل عديم اللون شفاف تحت الضغط |
| عتبة الرائحة                        | لا تتوفر بيانات (رائحة إيثرية خفيفة)                                                                          |
| pH                                  | غير منطبق (غاز)                                                                                               |
| درجة الانصهار                       | -155.0°C (-247.0°F)                                                                                           |
| درجة الغليان (kPa 101.3)            | -82.1°C (-115.8°F)                                                                                            |
| نقطة الوميض                         | لا شيء (غاز غير قابل للاشتعال)                                                                                |
| معدل التبخر                         | لا تتوفر بيانات                                                                                               |
| قابلية الاشتعال (غاز)               | غير قابل للاشتعال                                                                                             |
| الحدود الانفجارية العليا/السفلى     | غير منطبق (غاز غير قابل للاشتعال)                                                                             |
| ضغط البخار (°C 25)                  | نحو 4.84 MPa (4840 kPa) — قريب من الضغط الحرج؛ وتجاوز درجة الحرارة 25°C قليلاً يوصل إلى الحالة فائقة الحرجة   |
| كثافة البخار (الهواء = 1)           | نحو 2.4 (أثقل من الهواء)                                                                                      |
| كثافة السائل (عند درجة الغليان)     | نحو 1.445 g/cm <sup>3</sup>                                                                                   |
| الذوبانية                           | يذوب قليلاً في الماء (نحو 0.1 g/L عند 25°C)؛ ويذوب في الإيثانول والإيثر والمذيبات العضوية الأخرى              |
| معامل التوزيع (log P)، أوكتانول/ماء | نحو 0.64                                                                                                      |
| درجة حرارة الاشتعال الذاتي          | غير منطبق (غير قابل للاشتعال)                                                                                 |

|                   |                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------|
| درجة حرارة التحلل | $400^{\circ}\text{C}$ < (يبدأ التحلل الحراري) |
|-------------------|-----------------------------------------------|

## 9.2 الخصائص الثرموديناميكية

|                                                          |                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| درجة الحرارة الحرجة                                      | $25.9^{\circ}\text{C}$ ( $78.6^{\circ}\text{F}$ ) — قريبة من درجة حرارة الغرفة؛ وتستدعي انتباهًا خاصًا |
| الضغط الحرج                                              | MPa (4836 kPa / 701.6 psia) 4.836                                                                      |
| الكثافة الحرجة                                           | $\text{g}/\text{cm}^3$ 0.528                                                                           |
| الحجم الحرج                                              | $\text{cm}^3/\text{mol}$ 133                                                                           |
| حرارة التبخر (عند درجة الغليان)                          | kJ/kg 231 نحو                                                                                          |
| الحرارة النوعية للسائل (عند درجة الغليان)                | kJ/(kg·°C) 1.88 نحو                                                                                    |
| الحرارة النوعية للغاز ( $25^{\circ}\text{C}$ ، ضغط ثابت) | kJ/(kg·°C) 0.726                                                                                       |

## 9.3 بيانات سلامة أخرى

|                                     |                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| فئة السلامة وفق ASHRAE              | A1 (غير سام وغير قابل للاشتعال)                            |
| إمكانية استنفاد الأوزون (ODP):      | 0 (لا يستنفد طبقة الأوزون؛ انظر القسم 12.6)                |
| جهد الاحتباس الحراري (100، GWP سنة) | 14,700 (تأثير احتباس حراري بالغ الارتفاع؛ انظر القسم 12.6) |
| العمر الجوي                         | نحو 270 سنة                                                |

**ملاحظة عن درجة الحرارة الحرجة:** درجة الحرارة الحرجة للـ R23 هي  $25.9^{\circ}\text{C}$ ، وهي من أدنى الدرجات بين المبردات الشائعة. هذا يعني:

- دون  $25^{\circ}\text{C}$ ، يمكن أن يوجد الـ R23 كسائل تحت الضغط (غاز مسال عالي الضغط)؛
- فوق  $25.9^{\circ}\text{C}$ ، يدخل الـ R23 في حالة فائقة الحرجة ولا يمكن تسويله بالضغط وحده، ويتساوى ضغط البخار مع الضغط الحرج أو يقترب منه؛
- في التطبيقات العملية، يُستخدم الـ R23 بالدرجة الأولى في المرحلة منخفضة الحرارة من أنظمة التبريد المتتالي (درجة حرارة التبخر  $-80^{\circ}\text{C}$  إلى  $-100^{\circ}\text{C}$ ) ولا يُستخدم منفردًا في التبريد المعتاد؛
- يجب ضبط درجة الحرارة ضيقًا صاريًا أثناء النقل والتخزين لمنع الحالة فائقة الحرجة وارتفاع الضغط المفرط.

مستقر كيميائيًا في درجة الحرارة والضغط العاديين، وغير مَيَّال للتفاعلات الكيميائية.

#### 10.2 الثبات الكيميائي

مستقر في درجة الحرارة والضغط العاديين.

#### 10.3 إمكانية حدوث تفاعلات خطيرة

- تحلل حراري عند درجات الحرارة المرتفعة ( $<400^{\circ}\text{C}$ ) مكونًا فلوريد الهيدروجين السام وأول أكسيد الكربون وفلوريد الكربونيل.
- قد يتفاعل مع الفلزات القلوية والفلزات القلوية الترابية ومسحوق الألومنيوم عند درجات الحرارة المرتفعة أو في ظروف معينة.
- قد يخضع لتفاعلات أكسدة-اختزال مع المؤكسدات القوية.

#### 10.4 الظروف التي يجب تجنبها

درجات الحرارة المرتفعة واللهب المكشوف ومصادر الحرارة المباشرة وارتفاع ضغط الأسطوانة المفرط. انتبه خصوصًا: تجنّب تجاوز درجة حرارة البيئة درجة الحرارة الحرجة البالغة  $25.9^{\circ}\text{C}$ .

#### 10.5 المواد غير المتوافقة

الفلزات التفاعلية (الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم ومسحوق الألومنيوم ومسحوق المغنيسيوم وغيرها)، والمؤكسدات القوية

#### 10.6 منتجات التحلل الخطرة

فلوريد الهيدروجين ( $\text{HF}$ )، وأول أكسيد الكربون ( $\text{CO}$ )، وفلوريد الكربونيل ( $\text{COF}_2$ )، ومركبات فلورية أخرى

#### 10.7 خطر البلمرة

لن تحدث بلمرة.

### المعلومات السمية

11

#### 11.1 السمية الحادة

|                                                                  |                                                            |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| التركيز المميت بالاستنشاق لدى الجرذان $\text{LC}_{50}$ (4 ساعات) | $< 500,000 \text{ ppm}$ (فوق 50% حجمًا، أعلى تركيز مُختبر) |
| التركيز المميت بالاستنشاق لدى الفئران $\text{LC}_{50}$ (2 ساعة)  | $< 700,000 \text{ ppm}$                                    |
| الجرعة المميتة عبر الجلد لدى الأرانب $\text{LD}_{50}$            | لا تتوفر بيانات (مادة غازية)                               |

#### 11.2 تهيج/أكالة الجلد

قد تسبب ملامسة السائل قضمة صقيع (إصابة فيزيائية) لكنه ليس مادة أكالة كيميائيًا. تصنيف GHS: لا يوجد تصنيف لأكالة/تهيج الجلد (قضمة صقيع فيزيائية فقط).

### 11.3 تهيج/أكالة العين

قد تسبب ملامسة السائل قدمة صقيع شديدة وتلفًا في القرنية. تصنيف GHS: لا يوجد تصنيف محدد لتهيج العين (تأثير قدمة صقيع فيزيائية).

### 11.4 تحسس الجهاز التنفسي أو الجلد

لم يُبلَّغ عن أي تحسس، وتُظهر دراسات الحيوان القائمة وبيانات الوبائيات عدم وجود تأثيرات محسنة.

### 11.5 طفرات في الخلايا الجرثومية

أظهرت الاختبارات في المختبر وفي الكائن الحي (اختبار أميس، واختبار الشذوذ الكروموسومي، واختبار النوى الدقيقة في الفئران وغيرها) عدم وجود تأثيرات مُطفرة.

### 11.6 التسبب في السرطان

لا توجد أدلة كافية على التسبب في السرطان.

- IARC (الوكالة الدولية لبحوث السرطان): غير مدرج
- ACGIH (المؤتمر الأمريكي لأخصائيي الصحة الصناعية الحكوميين): المجموعة A4 (غير قابل للتصنيف كمسرطن للبشر)
- EPA (وكالة حماية البيئة الأمريكية): غير مُدرج

### 11.7 السمية الإنجابية

أظهرت دراسات الحيوان عدم وجود سمية إنجابية أو سمية نمائية معتبرة عند التركيزات المرتفعة (<50,000 ppm)، ولا تتوفر بيانات عن السمية الإنجابية لدى البشر.

### 11.8 سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض فردي

- التأثيرات المخدرة (الفئة 3): قد يسبب استنشاق التركيزات المرتفعة كتمة في الجهاز العصبي المركزي، تتجلى في دوار ونعاس وصداع واضطراب في الوعي.
- التأثيرات القلبية: قد يتسبب التعرض للتركيزات المرتفعة في عدم انتظام ضربات القلب، خصوصًا تحت الإجهاد أو المجهود (تحسس قلبي تجاه الكاتيكولامينات).
- الاختناق البسيط: عند التركيزات المرتفعة قد يحل محل الأكسجين في الهواء مسببًا اختناقًا نقص الأكسجة.

### 11.9 سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض متكرر

أظهر التعرض المتكرر للتركيزات المنخفضة عدم وجود سمية معتبرة للأعضاء المستهدفة، ولم تكشف دراسات الاستنشاق طويلة الأمد لدى الحيوانات (بتركيزات مرتفعة) عن تلف محدد في الأعضاء.

### 11.10 خطر الاستنشاق

بوصفه غازًا، فالالتهاب الرئوي الاستنشاقي ليس موضع قلق عمومًا؛ غير أن استنشاق التركيزات المرتفعة قد يسبب كتمة في الجهاز العصبي المركزي وتحسسًا قلبيًا واختناقًا بسيطًا.

|                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
| السمية الحادة للأسماك (LC <sub>50</sub> )<br>(96 ساعة) | < 100 mg/L (سمية منخفضة للأسماك) |
| السمية الحادة لدافنيا (EC <sub>50</sub> , 48 ساعة)     | < 100 mg/L                       |
| تثبيط نمو الطحالب (EC <sub>50</sub> , 72 ساعة)         | < 100 mg/L                       |
| السمية للبكتيريا                                       | لا تتوفر بيانات                  |

## 12.2 الثبات والقابلية للتحلل

- التحلل الجوي: يتحلل بالدرجة الأولى عن طريق التفاعل مع جذور الهيدروكسيل؛ والعمر الجوي نحو 270 سنة (ثبات بالغ).
- القابلية للتحلل الحيوي: غير قابل للتحلل الحيوي بسهولة (مقاوم للتحلل الميكروبي).
- التحلل المائي: لا يتحلل مائيًا بسهولة في درجة حرارة الغرفة.
- التحلل الضوئي: يمكن أن يخضع لتحلل ضوئي كيميائي في الغلاف الجوي، لكن بمعدل بطيء جدًا.

## 12.3 جهد التراكم الحيوي

log P = 0.64. جهد تراكم حيوي منخفض (دون عتبة التركيز الحيوي البالغة log P = 4.5).

## 12.4 الحركة في التربة

بوصفه غازًا فهو متطاير بسهولة، وانخفاض ذوبانه في الماء ينتج عنه حركة عالية؛ وبعد دخوله التربة يتطاير بسهولة إلى الغلاف الجوي.

## 12.5 تقييم PBT و vPvB

لا يستوفي معايير PBT (متماسك ومراكم حيويًا وسام) vPvB (متماسك جدًا ومراكم حيويًا جدًا)، غير أن عمره الجوي بالغ الطول (270 سنة) يُظهر خصائص ثبات عالي.

## 12.6 التأثيرات البيئية الضارة الأخرى

### تحذير من جهد الاحتباس الحراري (GWP) البالغ الارتفاع:

- إمكانية استنفاد الأوزون (ODP): 0 (لا يستنزف طبقة الأوزون؛ مادة HFC غير مستنزفة للأوزون)
- إمكانية الاحترار العالمي (GWP، خلال 100 سنة): 14,700 (نسبة إلى 1 CO<sub>2</sub>) — من أعلى قيم GWP بين المبردات الشائعة
- العمر الجوي: نحو 270 سنة (مقاوم بالغ الدرجة للتحلل الطبيعي)
- قيمة GWP للـ R23 نحو 11 أضعاف قيمتها للـ R134A (GWP = 1,300) و 14,700 ضعف قيمتها للـ CO<sub>2</sub>
- سيكون للإطلاق واسع النطاق تأثير شديد على الاحتباس الحراري؛ يجب ضبط الانبعاثات ضبطًا صارمًا مع إعطاء الأولوية للاسترجاع وإعادة التدوير.

### 13.1 طرق معالجة النفايات

#### المنتج/المخلفات:

- يُحظر منعًا باتًا الإطلاق المباشر إلى الغلاف الجوي ( $GWP = 14,700$ )، تأثير احتباس حراري بالغ الارتفاع.
- الاسترجاع وإعادة التوليد لإعادة التدوير هو طريقة المعالجة المفضلة.
- إذا تعذرت إعادة التدوير فأرسل إلى منشأة مؤهلة لمعالجة النفايات الخطرة.
- يمكن استخدام الحرق عند درجات الحرارة المرتفعة؛ ويجب إزالة انبعاثات الفلوريد من عوادم الحرق بواسطة غاسلات قلوية.
- يمكن استخدام تقنيات متقدمة مثل التحلل بالبلازما أو التحلل الحفزي.
- لا تصرّف في المجاري أو المسطحات المائية أو التربة.

#### العبوات الملوثة:

- عد الأسطوانات الفارغة إلى المورد أو منشأة المعالجة المؤهلة، ولا تتخلص منها أو تقطعها دون إذن.
- يجب إدارة الأسطوانات الفارغة المحتفظة بضغط متبقي بوصفها نفايات خطرة.

### 13.2 احتياطات التخلص

- راجع اللوائح الوطنية والمحلية قبل التخلص، مثل «قانون جمهورية الصين الشعبية بشأن الوقاية من التلوث البيئي بالنفايات الصلبة والتحكم فيه» و«معيّار ضبط تلوث تخزين النفايات الخطرة».
- على المشغلين ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة (انظر القسم 8).
- احرص على تهوية كافية لمنع الاختناق.
- يجب أن تتم عملية التخلص من جهات مؤهلة.
- ينبغي الاحتفاظ بسجلات التخلص.
- بوصفه مادة ذات  $GWP$  بالغ الارتفاع، يجب أن يتوافق التخلص من الـ  $R23$  توافقيًا صارمًا مع تعديل كيغال ومتطلبات خفض الانبعاثات في لوائح ضبط  $HFC$  ذات الصلة.

## 14 معلومات النقل

### 14.1 رقم الأمم المتحدة

1984 (ثلاثي فلورو الميثان، غاز مسال عالي الضغط)

### 14.2 اسم الشحن الرسمي وفق الأمم المتحدة

ثلاثي فلورو الميثان / غاز التبريد R 23

### 14.3 فئة خطر النقل

الفئة 2.2 — غاز غير قابل للاشتعال وغير سام

### 14.4 مجموعة التعبئة

لا ينطبق (غازات الفئة 2 ليس لها تصنيف لمجموعات التعبئة)

### 14.5 علامة التعبئة

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

#### 14.6 طريقة التعبئة

- أسطوانات فولاذية بلا درزة متوافقة مع GB 5099 «أسطوانات الغاز الفولاذية بلا درزة» أو المعايير المكافئة.
- المواصفات الشائعة: أسطوانات 13.6kg و 50kg و 100kg و 400kg و 800kg.
- معامل الملء الأقصى: 0.76 kg/L.
- اتجاه سنون مخرج صمام الأسطوانة: سنن يمينية (للغازات غير القابلة للاشتعال وغير السامة).

#### 14.7 متطلبات خاصة حسب وسيلة النقل

##### النقل البري (GB/T 12268):

- يجب أن تكون مركبات النقل حائزة على تأهيل نقل البضائع الخطرة.
- يجب أن تكون الأسطوانات مزودة بأغطية صمامات وحلقات امتصاص الصدمات مثبتة تركيبًا سليمًا.
- توضع الأسطوانات عادةً أفقيًا مع توجيه مآخذ الصمامات في الاتجاه نفسه دون تشابك، ويجب ألا يتجاوز الارتفاع حواجز المركبة.
- في الصيف، انقل في ساعات الصباح أو المساء، وافتح من التعرض لأشعة الشمس. انتبه خصوصًا: يجب ألا تتجاوز درجة حرارة البيئة 25°C لتفادي الاقتراب من درجة الحرارة الحرجة وارتفاع الضغط المفرط.
- اتبع المسارات المحددة، ولا تتوقف في المناطق السكنية أو المكتظة بالسكان.
- ينبغي تجهيز مركبات النقل بأجهزة مراقبة درجة الحرارة.

##### النقل بالسكك الحديدية (لوائح نقل البضائع الخطرة بالسكك الحديدية):

- لا تدحرج حر (يُحظر التحويل بالجاذبية).
- انقل في عربات مغلقة، وتُخزن الأسطوانات واقفة أو أفقية ومثبتة.

##### النقل البحري (مدونة IMDG):

- UN 1984، الفئة 2.2
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين على السفينة: A (يمكن التخزين على السطح أو تحته)
- أبق بعيدًا عن مصادر الحرارة، وحافظ على تهوية جيدة.

##### النقل الجوي (DGR وفق ICAO/IATA):

- UN 1984، الفئة 2.2
- غاز غير قابل للاشتعال وغير سام
- قابل للنقل على الطائرات الركابية والشحنية على السواء (مع مراعاة حدود كميات التعبئة)

#### 14.8 احتياطات النقل

- لا تنقل مع المؤكسدات أو الفلزات التفاعلية أو المواد الكيميائية الغذائية.
- ينبغي تجهيز مركبات النقل بمعدات إطفاء حرائق مناسبة ومعدات التعامل مع التسربات الطارئة.
- يجب تدريب أفراد النقل وتأهيلهم بشهادة.

- احِمْ من التعرض لأشعة الشمس والمطر ودرجات الحرارة المرتفعة أثناء النقل. اضبط درجة حرارة النقل ضبطًا صارمًا فلا تتجاوز 25°C.
- عند التوقف أثناء الطريق، ابقَ بعيدًا عن الحريق ومصادر الحرارة والمناطق مرتفعة الحرارة.
- يجب تجهيز عوادم المركبة بكواسف اللهب.
- حمل وفكّ الحمولة برفق لمنع تلف الأسطوانات وملحقاتها.

## 15 المعلومات التنظيمية

### 15.1 اللوائح الصينية

- لوائح الإدارة الآمنة للمواد الكيميائية الخطرة (قرار مجلس الدولة رقم 591): إدارة سلامة إنتاج المواد الكيميائية الخطرة وتخزينها واستخدامها وتوزيعها ونقلها
- قائمة المواد الكيميائية الخطرة (نسخة 2015): مادة مُدرجة
- معايير تصنيف المواد الكيميائية ووسمها (سلسلة GB 30000): معايير تصنيف ووسم GHS
- ورقة بيانات السلامة للمنتجات الكيميائية - المحتوى والترتيب (GB/T 16483-2008): معيار إعداد SDS
- لوائح الاستخدام الآمن للمواد الكيميائية في أماكن العمل (وثيقة وزارة العمل [1996] رقم 423)
- حدود التعرض المهني للعوامل الخطرة في بيئة العمل - الجزء 1: العوامل الكيميائية الخطرة (GBZ 2.1-2019)
- اللوائح الفنية لسلامة أسطوانات الغاز (TSG 23-2021)
- لوائح النقل البري للبضائع الخطرة
- قانون سلامة الإنتاج لجمهورية الصين الشعبية
- قانون جمهورية الصين الشعبية بشأن الوقاية من تلوث الغلاف الجوي والتحكم فيه: بما في ذلك إدارة غازات الاحتباس الحراري
- قانون جمهورية الصين الشعبية بشأن الوقاية من التلوث البيئي بالنفايات الصلبة والتحكم فيه
- لوائح إدارة المواد المستنزفة لطبقة الأوزون: ليست مادة خاضعة للضبط (ODP=0)، ولكن يجب الالتزام بلوائح ضبط HFC
- تعديل كيغال لبروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنزفة لطبقة الأوزون: صادقت الصين عليه؛ والـ R23 بوصفه مادة HFC ذات الارتفاع مُدرج في جدول الضبط والتخفيض التدريجي.

### 15.2 اللوائح الدولية

- GHS للأمم المتحدة (النظام المنسق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها): الطبعة المنقحة الثامنة
- بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنزفة لطبقة الأوزون: ليست مادة مستنزفة للأوزون خاضعة للضبط (ODP=0)
- تعديل كيغال لبروتوكول مونتريال (2016): الـ R23 بوصفه مادة HFC ذات الارتفاع (14,700) مُدرج في ضبط التخفيض التدريجي العالمي لـ HFC؛ وعلى جميع الأطراف خفض إنتاج HFC واستهلاكه تدريجيًا وفق الجداول المتفق عليها.
- بروتوكول كيوتو / اتفاقية باريس: مُدرج في جرد غازات الاحتباس الحراري (فئة HFC)؛ ويحظى الـ R23 باهتمام خاص نظرًا لارتفاع الارتفاع GWP بشكل بالغ.
- لائحة غازات الفلور الأوروبية (EU 517/2014): الـ R23 مُدرج بوصفه غازًا فلوريًا مسببًا للاحتباس الحراري خاضعًا للضبط؛ والمواد ذات الارتفاع  $GWP \geq 150$  تخضع لضبط صارم وقيود حصص، والـ R23 (GWP=14,700) مصنف مادة بالغة الارتفاع في الارتفاع GWP تواجه التخلص التدريجي.

- لائحة **EU REACH (EC 1907/2006)**: مادة مسجلة مُدرجة
- لائحة **EU CLP (EC 1272/2008)**: لائحة التصنيف والوسم والتعبئة
- برنامج **SNAP** لوكالة حماية البيئة الأمريكية (**EPA**): معتمد لبعض تطبيقات التبريد وإخماد الحرائق، لكن القيود تشدد.
- قانون **AIM** الأمريكي (قانون الابتكار والتصنيع الأمريكي): يشترط خفض إنتاج HFC واستخدامه على مراحل؛ والـ R23 يواجه تخفيضًا تدريجيًا بأولوية نظرًا لارتفاع GWP بشكل بالغ.
- **HCS 2012** لإدارة السلامة والصحة المهنية الأمريكية (**OSHA**): معيار الاتصال بالمخاطر
- **CFR 49** لوزارة النقل الأمريكية (**DOT**): لوائح نقل المواد الخطرة
- **ADR/RID**: الاتفاقية الأوروبية المتعلقة بالنقل الدولي للبضائع الخطرة برأ وبالسكك الحديدية
- رمز **IMDG**: المدونة البحرية الدولية للبضائع الخطرة
- **DGR** وفق **IATA**: لوائح الاتحاد الدولي للنقل الجوي للبضائع الخطرة

## 16 معلومات أخرى

### 16.1 المراجع

- دليل NIOSH الجيب لمخاطر المواد الكيميائية
- بطاقة السلامة الكيميائية الدولية (ICSC) رقم 0577
- قاعدة بيانات NOAA CAMEO الكيميائية
- قاعدة بيانات مركبات PubChem (CID 6376)
- كتاب ASHRAE المرجعي - أنظمة وتطبيقات التبريد
- الأمانة العامة للأوزون في برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) - تعديل كيغال لبروتوكول مونتريال
- التقرير التقييمي الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (AR5) - بيانات GWP
- GB/T 16483-2008 «ورقة بيانات السلامة للمنتجات الكيميائية - المحتوى والترتيب»
- سلسلة GB 30000 «معايير تصنيف المواد الكيميائية ووسمها»
- «النظام المنسق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها» (GHS) للأمم المتحدة، الطبعة المنقحة الثامنة

### 16.2 الاختصارات

| الاختصار | الاسم الكامل                                          |
|----------|-------------------------------------------------------|
| SDS/MSDS | بطاقة بيانات الأمان / بطاقة بيانات سلامة المواد       |
| GHS      | النظام المنسق عالميًا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها |
| CAS      | خدمة المستخلصات الكيميائية (رقم)                      |
| UN       | الأمم المتحدة (رقم البضائع الخطرة)                    |
| ODP      | إمكانية استنفاد الأوزون                               |
| GWP      | إمكانية الاحترار العالمي                              |

|                                            |                  |
|--------------------------------------------|------------------|
| هيدروفلوروكربون                            | HFC              |
| التركيز المميت، 50%                        | LC <sub>50</sub> |
| الجرعة المميتة، 50%                        | LD <sub>50</sub> |
| قيمة الحد المرجعية - المتوسط الزمني المرجح | TLV-TWA          |
| حد التعرض المسموح                          | PEL              |
| جهاز تنفس ذاتي الضغط                       | SCBA             |
| مؤثر، متراكم حيويًا، وسام                  | PBT              |
| قانون الابتكار والتصنيع الأمريكي           | قانون AIM        |

### 16.3 إخلاء المسؤولية

أُعدت ورقة بيانات السلامة (SDS) هذه وفق GB/T 16483-2008 ومعيّار GHS للأمم المتحدة، والغرض منها توفير إرشادات حول الاستخدام الآمن للمنتج والتعامل معه والتخلص منه. المعلومات المقدمة لا تخدم إلا بوصفها دليلًا للتشغيل الآمن، ولا تشكل ضمانًا لمواصفات المنتج أو أدائه؛ وعلى المستخدمين تقييم مدى ملاءمتها بناءً على سيناريوهات الاستخدام المحددة ومتطلبات اللوائح المحلية واتخاذ احتياطات السلامة اللازمة. لا يتحمل المُعدّ أي مسؤولية قانونية عن أي خسائر مباشرة أو غير مباشرة تنشأ عن استخدام المعلومات الواردة في هذه الوثيقة. قد تُحدّث البيانات الواردة في هذه الوثيقة مع النتائج البحثية الجديدة والتغيرات التنظيمية؛ ويوصى بمراجعة أحدث نسخة بانتظام.

أُعدت وفق GB/T 16483-2008 والطبعة المنقحة الثامنة من GHS للأمم المتحدة | ورقة بيانات السلامة لثلاثي فلورو الميثان (R23)