

# بطاقة بيانات الأمان (SDS)

المبرد R513A (خليط HFO/HFC، R1234yf/R134a = 56/44)

رقم CAS: لا يوجد رقم CAS واحد (خليط) رقم UN: 3161 تاريخ الإصدار: 29 أغسطس 2026 الإصدار: 1.0

## 1 التعريف

### 1.1 معرّف المنتج

|                                                                                                                                      |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| المبرد R513A (خليط HFO/HFC)                                                                                                          | الاسم الكيميائي             |
| HFO/HFC (علامة Chemours التجارية)، خليط HFO/HFC                                                                                      | الأسماء الشائعة / المرادفات |
| لا يوجد رقم CAS واحد (خليط؛ انظر معلومات التركيب)                                                                                    | رقم CAS                     |
| 3161 (غاز مسال قابل للاشتعال)                                                                                                        | رقم UN                      |
| الفئة 2.1 غاز قابل للاشتعال                                                                                                          | رمز السلع الخطرة            |
| R1234yf (56% بالكتلة) + R134a (44% بالكتلة)                                                                                          | التركيب                     |
| 108.6 جم/مول (المتوسط المرجح للخليط)                                                                                                 | الكتلة الجزيئية             |
| مبرد بديل مباشر لـ R134a؛ يُستخدم في التبريد التجاري وتكييف الهواء في السيارات والمبردات المركزية (تشيلر) وآلات البيع الذاتي 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)

جهة اتصال طوارئ المورّد: +86-571-87024025

## 2.1 تصنيف GHS

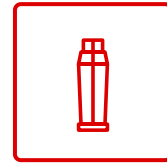
### تصنيف الخطر:

- غاز قابل للاشتعال (خطر فيزيائي) — الفئة 2
  - غاز مضغوط (خطر فيزيائي) — غاز مسال
  - تلف خطير في العين / تهيج العين (خطر صحي) — الفئة 2B
  - سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض فردي (خطر صحي، تأثير مخدر) — الفئة 3
- ملاحظة: يُصنف R513A ضمن مجموعة السلامة A2L وفق ASHRAE (سمية أقل، قابلية اشتعال أقل). الاشتعال موروث من مكُون R1234yf (56%) وهو قابل للاشتعال فقط في ظروف تركيز محددة (~8.7%-12.0% بالحجم في الهواء) ومع مصدر اشتعال قوي. سرعة الاحتراق منخفضة للغاية (>10 سم/ث)، مما يجعل اشتعاله أصعب بكثير من الغازات القابلة للاشتعال التقليدية. قسمة الصقيع الناتجة عن ملامسة السائل هي إصابة فيزيائية بسبب انخفاض درجة الحرارة.

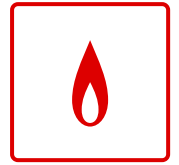
## 2.2 عناصر وسم GHS



GHS07 علامة تعجب



GHS04 أسطوانة غاز



GHS02 لهب

## كلمة الإشارة: تحذير

### عبارات الخطر:

H221 غاز لهوب.

H280 يحتوي على غاز مضغوط؛ قد ينفجر إذا سخّن.

H316 يتسبب بتهيج خفيف للجلد.

H320 يتسبب بتهيج العين.

H336 قد يسبب النعاس أو الدوخة.

ملاحظة: H316/H320 هما رمزان معياريان لعبارة الخطر في نظام GHS. آلية إصابة الجلد/العين هي قسمة صقيع فيزيائية بسبب البرودة الشديدة؛ وقد استُخدم الرمز لتمثيل تأثيرات خطر مماثلة. الاشتعال موروث من مكُون R1234yf (56%) أما مكُون R134a (44%) فهو غير قابل للاشتعال بذاته.

### عبارات احتياطية:

P102 ابعده عن متناول الأطفال.

P210 ابعده عن الحرارة والأسطح الساخنة والشرر واللهب المكشوف ومصادر الاشتعال الأخرى. يُمنع التدخين.

P264 اغسل اليدين جيداً بعد 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.

P332+P313 عند ظهور تهيج الجلد: احصل على استشارة/عناية طبية.

P377 حريق غاز متسرب: لا تطفئ النار، ما لم يمكن إيقاف التسرب بأمان.

P381 في حالة التسرب، أزل جميع مصادر الاشتعال.

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 (~3.75 أضعاف كثافة الهواء) وقد ينتشر لمسافات طويلة على سطح الأرض، مما يخلق بيئة ناقصة الأكسجين في المناطق المنخفضة.
- يُصنف كمبرد A2L (منخفض الاشتعال)؛ الاشتعال موروث من مكوّن R1234yf. يصعب إشعاله في درجة حرارة الغرفة؛ ويتطلب الاحتراق مصدر اشتعال قوياً وتركيزاً ضمن حدود الاشتعال (~8.7%-12.0% بالحجم في الهواء).
- التحلل الحراري عند درجات الحرارة المرتفعة (>400°C) ينتج غازات سامة وأغالة (فلوريد الهيدروجين، وأول أكسيد الكربون، وفلوريد الكربونيل، وغيرها).
- قد تنفجر الأسطوانات أو تتشقق عند تسخينها بسبب زيادة الضغط الداخلي.
- خليط قريب من التركيب الأيزتروبي (انزلاق درجة الحرارة >0.5°C)؛ الخصائص الثرموديناميكية مشابهة لـ R134a، ما يجعله مناسباً كبديل مباشر.

## 3 التركيب/المعلومات عن المكونات

### 3.1 المادة/المزيج

هذا المنتج خليط، يُحضّر من مبردين بنسبة ثابتة.

### 3.2 معلومات التركيب

| التركيب (حسب الكتلة) | الصيغة الجزيئية                                                                    | رقم CAS  | اسم المكوّن                                         |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|
| 56%                  | CF <sub>3</sub> CF=CH <sub>2</sub> (C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> ) | 754-12-1 | 2,3,3,3-رباعي فلورو البروبين (R1234yf / HFO-1234yf) |
| 44%                  | CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> )   | 811-97-2 | 1,1,1,2-رباعي فلورو الإيثان (R134a / HFC-134a)      |

### 3.3 خصائص الخليط

| نوع الخليط | خليط قريب من التركيب الأيزتروبي (مبرد قريب من التركيب الأيزتروبي) |
|------------|-------------------------------------------------------------------|
|------------|-------------------------------------------------------------------|

|                     |                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| انزلاق درجة الحرارة | $>0.5^{\circ}\text{C}$ (ضئيل جداً؛ سلوك قريب من التركيب الأزيوتروبي)                         |
| ثبات التركيب        | تبقى نسبة التركيب شبه ثابتة في الطورين السائل والبخاري؛ مناسب لأنظمة التبريد بالتمدد المباشر |

### 3.4 معلومات الشوائب

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

## 4 إجراءات الإسعافات الأولية

### 4.1 وصف تدابير الإسعافات الأولية اللازمة

**نصيحة عامة:** انقل المصاب فوراً من المنطقة الملوثة. حافظ على دفتته وأراحه. أَرِ هذه البطاقة (SDS) للطبيب المعالج. أزل جميع مصادر الاشتعال.

#### 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 ( $37^{\circ}\text{C}$ – $40^{\circ}\text{C}$ ) 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): قزمة صقيع (جلد شاحب ومتصلب، ألم، تفتّح)، وتهيج خفيف للجلد.
- ملامسة العين (سائل): تجمّد شديد، تلف القرنية، ضعف الرؤية.
- يمكن أن يسبب التعرض بتركيز عالٍ اكتئاباً في الجهاز العصبي المركزي وحساسية قلبية.

#### 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 الكاتيوكولامين (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.
- إذا كان يُشتبه في التعرض لمنتجات التحلل الحراري (فلوريد الهيدروجين)، راقب مستويات الكالسيوم والبوتاسيوم في الدم؛ وأعط غلوكونات الكالسيوم عند الحاجة.

## 5 إجراءات مكافحة الحرائق

### 5.1 وسائط الإطفاء

**وسائط الإطفاء المناسبة:** هذه المادة غاز من فئة A2L (منخفض الاشتعال) وهي قابلة للاحتراق فقط في ظروف محددة. يصلح استخدام البودرة الكيميائية الجافة وثاني أكسيد الكربون والضباب المائي والرغوة.

**وسائط الإطفاء غير المناسبة:** تجنب استخدام نفاثات الماء المباشرة على الغاز المتسرب (قد تسرّع التشتت والتبخّر). يمكن استخدام رذاذ الماء لتبريد الأسطوانات.

### 5.2 مخاطر خاصة ناشئة عن المادة أو المزيج

#### خصائص الاشتعال المنخفض A2L:

- يُصنّف R513A ضمن ASHRAE A2L (اشتعال منخفض)؛ الاشتعال موروّث من مكوّن (56%) R1234yf، بينما مكوّن (44%) R134a غير قابل للاشتعال بذاته.

- نطاق اشتعال ضيق (~8.7%-12.0% بالحجم في الهواء)، وطاقة اشتعال دنيا عالية، وسرعة احتراق منخفضة للغاية (~3-4 سم/ث)، أقل بكثير من الغازات القابلة للاشتعال الشائعة.
- في ظروف الاستخدام العادية وفي غياب مصدر اشتعال قوي، يكون الاشتعال مستبعداً إلى حد بعيد.
- ومع ذلك، في الأماكن المغلقة حيث يقع التركيز ضمن حدود الاشتعال ووجود مصدر اشتعال قوي (مثل القوس الكهربائي أو اللهب المكشوف)، يكون الاحتراق ممكناً.

- التحلل الحراري عند درجات الحرارة المرتفعة ( $>400^{\circ}\text{C}$ ) ينتج غازات سامة وأكالة: فلوريد الهيدروجين، وأول أكسيد الكربون، وفلوريد الكربونيل، وغيرها.
- قد تنفجر الأسطوانات أو تتشقق عند تسخينها بسبب زيادة الضغط الداخلي.
- قد يتفاعل مع الفلزات القلوية، وفلزات الأرض القلوية، ومسحوق الألمنيوم في ظروف معينة.

### 5.3 نواتج الاحتراق الخطرة

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

### 5.4 إرشادات رجال الإطفاء

- يجب على رجال الإطفاء ارتداء جهاز تنفس ذاتي الضغط الإيجابي (SCBA) وملابس واقية مقاومة للحريق بالكامل.
- إذا أمكن، انقل الحاويات من منطقة الحريق إلى مكان آمن.
- برّد الحاويات برذاذ الماء من مسافة آمنة حتى إخماد الحريق.
- أخل المنطقة فوراً إذا تغير لون الحاويات أو بدأت أجهزة تخفيف الضغط بالتهوية.
- اعزل المنطقة؛ وامنع دخول الأشخاص غير المصرح لهم.
- في حريق ناتج عن غاز متسرب: لا تُطفئ الحريق ما لم يمكن إيقاف التسرب بأمان (مبدأ P377)؛ أغلق مصدر الغاز أولاً.
- تجنب استخدام نفثات الماء المباشرة على الغاز المسال المتسرب، لأن ذلك سيُسرع التبخر والتشتت.

## 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، وواقي العين.
- ادخل من اتجاه محاذاة الريح.
- أزل جميع مصادر الاشتعال ومصادر الحرارة والشرر الكهربائي فوراً (مبدأ P381).
- أوقف التسرب إذا أمكن ذلك بأمان.
- لا تلمس المادة المنسكبة ولا تمش عليها.
- حافظ على وجود أفراد اتصال طوارئ للدعم الخارجي.

### 6.2 الاحتياطات البيئية

- امنع دخول الغاز إلى المجاري، والطوابق السفلية، أو الأماكن المغلقة.
- هوى المنطقة لتسريع التشتت.
- قلّل الانبعاثات إلى الحد الأدنى؛ واسترجع المادة 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 وتركيز الغاز القابل للاشتعال لمنع الاختناق والاحتراق. أزل جميع مصادر الاشتعال.
- **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، انقل الأسطوانة إلى منطقة آمنة جيدة التهوية وقم بتفريغها ببطء؛ وتأكد من عدم وجود مصادر اشتعال.
- **تسرب من الأسطوانة:**انقل الأسطوانة إلى منطقة آمنة جيدة التهوية ونفّس ببطء. إذا تعذر إغلاق الصمام، اتصل بالمورّد للمعالجة المتخصصة.

### 6.4 مرجع

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

**خطر حرج:**بخار R513A أثقل من الهواء بنحو 3.75 مرة وسيتراكم في المناطق المنخفضة والمغلقة، مما يخلق جواً ناقص الأكسجين وقد يصل إلى تركيزات قابلة للاشتعال. تحقق دائماً من مستويات الأكسجين (يجب أن تكون  $\leq 19.5\%$ ) وتركيز الغاز القابل للاشتعال قبل دخول الأماكن المغلقة أو المناطق المنخفضة، واستخدم نظام الرفيق. أزل جميع مصادر الاشتعال.

## 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.
- ابتعد عن الحريق ومصادر الحرارة واللهب المكشوف. يُمنع التدخين في أماكن العمل. استخدم أنظمة تهوية ومعدات كهربائية مقاومة للانفجار.
- تجنّب ملامسة الفلزات التفاعلية والعوامل المؤكسدة القوية.
- تعامل مع الأسطوانات بحرص؛ لا تُسقطها أو تُزلقها أو تدرجها أو تضربها. استخدم معدات رفع مناسبة.
- جهّز المنطقة بمعدات الاستجابة الطارئة للتسرب وأجهزة كشف الغازات القابلة للاشتعال.
- ارتدِ قفازات عازلة وواقعي العين/الوجه عند التعامل مع السائل لمنع التجمّد.
- يحظر استخدام المعدات والأدوات التي يمكن أن تولّد شرراً.
- افحص الأسطوانات والصمامات والأنابيب دورياً للكشف عن التسرب.

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

- خزّنه في مستودع غازات قابلة للاشتعال بارد وجاف وجيد التهوية.
- يجب ألا تتجاوز درجة حرارة التخزين 45°C. ابعاد عن النار ومصادر الحرارة والشمس المباشرة.
- خزّن منفصلاً عن المؤكسدات والفلزات التفاعلية. لا تخزّن مع مواد غير متوافقة.
- يجب أن تكون منطقة التخزين مجهزة بمعدات الاستجابة الطارئة للتسرب وأجهزة كشف الغازات القابلة للاشتعال.
- يجب تخزين الأسطوانات منتصبة مع كبّات الصمامات وحلقات الأمان في مكانها، ومثبتة بشكل صحيح لمنع السقوط.
- استخدم إضاءة وتهوية مضادة للانفجار.
- يُحظر استخدام المعدات والأدوات التي يمكن أن تولّد شرراً.
- يجب ألا يتجاوز معامل التعبئة 1.1 kg/L.
- ضع لافتات تحذير سلامة واضحة وملصقات «غاز قابل للاشتعال» في مناطق التخزين.
- طبق نظام استلام وتسليم يشخصين، ونظام حراسة يشخصين.

### 7.3 استخدامات نهائية محددة

للاستخدام الصناعي فقط. يجب أن يكون العاملون مدربين مهنيًا. مناسب للتبريد التجاري وتكييف الهواء في السيارات والمبردات المركزية وآلات البيع الذاتي وتبريد وتجميد المتاجر الكبرى وغيرها. وبوصفه بديلاً مباشراً لـ R134a، يمكن شحنه مباشرة في أنظمة R134a القائمة (انخفاض في GWP بنسبة 56% مقارنة بـ R134a). لا تستخدمه لملامسة الأغذية مباشرة، أو الاستنشاق الطبي، أو غيرها من التطبيقات غير المعتمدة.

## 8 ضوابط التعرض/الحماية الشخصية

### 8.1 معايير الضبط

| حد التعرض المهني الصيني (OEL)   | لا يوجد حد قانوني محدد. يُوصى بالرجوع إلى المعايير الدولية لكل مكّون.       |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| مكّون - R1234yf — AIHA WEEL TWA | 500 ppm (نحو 2400 mg/m <sup>3</sup> )، المتوسط المرجّح زمنياً لمدة 8 ساعات  |
| مكّون - R134a — ACGIH TLV TWA   | 1000 ppm (حوالي 4170 mg/m <sup>3</sup> )، متوسط زمني مرجّح 8 ساعات          |
| الحد الموصى به للخليط           | استخدم الحد الأكثر تحفظاً لمكّون R1234yf البالغ 500 ppm كمرجع تشغيلي للخليط |
| القيمة الحدية البيولوجية        | غير محددة                                                                   |

ملاحظة: وفق GBZ 2.1-2019 (حدود التعرض المهني للعوامل الخطرة في بيئة العمل — الجزء 1: العوامل الكيميائية)، هذا الخليط غير مدرج حالياً في جدول حدود التعرض المهني الصينية. يُوصى باعتماد المعايير الدولية لكل مكّون كمرجع.

### 8.2 طرق مراقبة التعرض

كروماتوغرافيا غازية مع كشف بالتأين اللهب (GC-FID) أو مطيافية الكتلة (GC-MS)، أو محللات غازية بالأشعة تحت الحمراء وحساسات كهروكيميائية للمراقبة الميدانية.

### 8.3 ضوابط هندسية مناسبة

- تصميم عملية محكمة مع تهوية عامة أو شفط محلي.

- وقرّ دشتاً للسلامة ومحطة غسل للعين.
- ركب أجهزة إنذار لكشف الغازات القابلة للاشتعال 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 عالي؛ استخدم نظام المرافقة عند دخول الخزانات أو الأماكن المغلقة أو المناطق عالية التركيز الأخرى.

#### 8.5 تدابير النظافة

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

## 9 الخصائص الفيزيائية والكيميائية

### 9.1 الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأساسية

|                                        |                                                                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| المظهر والرائحة                        | غاز عديم اللون برائحة خفيفة مشابهة للأثير؛ غازي عند درجة حرارة وضغط الغرفة؛ سائل شفاف عديم اللون تحت الضغط |
| عتبة الرائحة                           | غير متوفر (رائحة خفيفة مشابهة للأثير)                                                                      |
| pH                                     | غير منطبق (غاز)                                                                                            |
| نقطة الانصهار / نقطة التجمد            | غير منطبق (خليط قريب من التركيب الأيزتروبي)                                                                |
| نقطة الغليان / مدى الغليان (kPa 101.3) | -29.2 °C (-20.6 °F) (قريب من التركيب الأيزتروبي؛ انزلاق درجة الحرارة >0.5 °C)                              |

|                                    |                                                                           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| نقطة الوميض                        | لا يوجد (غاز، لكن له نطاق اشتعال)                                         |
| معدل التبخر                        | غير متوفر                                                                 |
| قابلية الاشتعال (غاز)              | قابل للاشتعال (A2L) اشتعال منخفض؛ الحدود ~8.7%-12.0%                      |
| الحدود الانفجارية (العليا/السفلى)  | الحد الأعلى: ~12.0% (حجماً)؛ الحد الأدنى: ~8.7% (حجماً)                   |
| ضغط البخار (C°25)                  | 580 kPa (ضغط البخار المشبع)                                               |
| كثافة البخار (الهواء = 1)          | ~3.75 (أثقل من الهواء)                                                    |
| الكثافة النسبية (سائل، C°25)       | 1.155 جم/سم <sup>3</sup>                                                  |
| الذوبانية                          | يذوب قليلاً في الماء؛ ويذوب في الإيثانول والإيثر والمذيبات العضوية الأخرى |
| معامل التقسيم أوكتانول/ماء (log P) | ~0.9 (تقديري، مرجح حسب المكونات)                                          |
| درجة حرارة الاشتعال الذاتي         | ~630 °C (موروث من مكثف R1234yf)                                           |
| درجة حرارة التحلل                  | <400 °C بداية التحلل الحراري                                              |
| سرعة الاحتراق                      | ~3-4 سم/ث (منخفضة للغاية، سمة من سمات A2L)                                |
| انزلاق درجة الحرارة                | >0.5 °C (سمة الخليط قريب من التركيب الأيزتروبي)                           |

## 9.2 الخصائص الديناميكية الحرارية

|                                        |                                  |
|----------------------------------------|----------------------------------|
| الدرجة الحرجة                          | 99.6 °C (211.3 °F)               |
| الضغط الحرج                            | 3588 kPa (3.59 MPa / 520.3 psia) |
| الكثافة الحرجة                         | 0.489 جم/سم <sup>3</sup>         |
| حرارة التبخر (عند نقطة الغليان)        | ~172 كيلوجول/كيلوغرام            |
| الحرارة النوعية للسائل (C°25)          | 1.40 كيلوجول/(كيلوغرام·C°)       |
| الحرارة النوعية للغاز (C°25، ضغط ثابت) | 0.95 كيلوجول/(كيلوغرام·C°)       |

## 9.3 بيانات سلامة أخرى

|                                |                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------|
| مجموعة سلامة ASHRAE            | A2L (سمية أقل، قابلية اشتعال أقل)           |
| إمكانية استنفاد الأوزون (ODP): | 0 (لا يستنفد طبقة الأوزون؛ انظر القسم 12.6) |

|                                                 |                                                                              |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| إمكانية الاحترار العالمي (GWP،<br>خلال 100 سنة) | ~573 (المتوسط المرجح لـ R134a و R1234yf؛ انظر القسم 12.6)                    |
| العمر الجوي                                     | مكوّن 12 ~ R1234yf: يوماً؛ مكوّن 14 ~ R134a: سنة (تتحلل المكونات بشكل مستقل) |

## 10 الثبات والتفاعلية

### 10.1 التفاعلية

مستقر كيميائياً في ظروف درجة الحرارة والضغط العادية؛ غير نشط بسهولة. يصعب إشعاله في ظروف التشغيل العادية.

### 10.2 الثبات الكيميائي

مستقر في ظروف درجة الحرارة والضغط العادية. وبوصفه خليطاً قريباً من التركيب الأيزتروبي، لا تتفاعل المكونات كيميائياً مع بعضها.

### 10.3 إمكانية حدوث تفاعلات خطيرة

- التحلل الحراري عند درجات الحرارة المرتفعة ( $>400^{\circ}\text{C}$ ) ينتج فلوريد الهيدروجين السام، وأول أكسيد الكربون، وفلوريد الكربونيل.
- قد يتفاعل مع الفلزات القلوية، وفلزات الأرض القلوية، ومسحوق الألمنيوم عند درجة حرارة عالية أو ظروف محددة.
- قد يخضع لتفاعلات أكسدة-اختزال مع العوامل المؤكسدة القوية.
- الاحتراق ممكن عند تركيزات محددة (~8.7%-12.0%) مع مصدر اشتعال قوي (الاشتعال موروث من مكوّن R1234yf).

### 10.4 الظروف الواجب تجنبها

درجة حرارة مرتفعة، لهب مكشوف، مصادر حرارة مباشرة، أقواس كهربائية، شرر كهربائي ساكن، ضغط زائد في الأسطوانة

### 10.5 المواد غير المتوافقة

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

### 10.6 نواتج التحلل الخطرة

فلوريد الهيدروجين (HF)، وأول أكسيد الكربون (CO)، وفلوريد الكربونيل (COF<sub>2</sub>)، ومركبات فلورية أخرى

### 10.7 بلمرة خطيرة

لن تحدث.

## 11 المعلومات السمية

### 11.1 معلومات عن الآثار السمية

السمية الحادة:

|                                                                    |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| استنشاق الجرذان LC <sub>50</sub> 4)<br>ساعات) — الخليط             | < 500,000 ppm (أعلى تركيز مُختَبَر للخليط؛ لم تُلاحظ أي وفيات) |
| مكوّن LC — R1234yf للاستنشاق<br>لدى الجرذان <sub>50</sub> (4 ساعة) | < 500,000 ppm                                                  |
| مكوّن LC — R134a للاستنشاق<br>لدى الجرذان <sub>50</sub> (4 ساعة)   | < 500,000 ppm                                                  |
| الامتصاص الجلدي للأرناب LD <sub>50</sub>                           | غير متوفر (مادة غازية)                                         |

## 11.2 تهيج/تآكل الجلد

يمكن أن تسبب ملامسة السائل قدمة صقيع (إصابة فيزيائية)، لكن التهيج الكيميائي خفيف. تصنيف GHS: تهيج الجلد الفئة 3 (تهيج خفيف، H316).

## 11.3 تهيج/تآكل العين

يمكن أن تسبب ملامسة السائل قدمة صقيع شديدة وتلفاً في القرنية. تصنيف GHS: تلف خطير في العين / تهيج العين الفئة 2B (H320).

## 11.4 تحسس الجهاز التنفسي أو الجلد

لم يُبلغ عن أي تحسس. يُظهر كلا المكوّنين (R134a و R1234yf) عدم وجود تأثير تحسسي في بيانات الاختبارات على الحيوانات وبيانات الوبائيات البشرية المتاحة.

## 11.5 طفرات في الخلايا الجرثومية

تُظهر الاختبارات في المختبر وفي الكائن الحي (اختبار آميس، واختبار الشذوذ الكروموسومي، واختبار النوية الدقيقة لدى الفئران، وغيرها) لكلا المكوّنين عدم وجود تأثير مُطفر.

## 11.6 التسبب في السرطان

لا يوجد لدى أيٍّ من المكوّنين أدلة كافية على التسبب في السرطان.

- IARC (الوكالة الدولية لبحوث السرطان): لا يوجد أي مكوّن مدرج
- ACGIH (المؤتمر الأمريكي لأخصائيي النظافة الصناعية الحكوميين): كل من R134a و R1234yf من الفئة A4 (غير قابلة للتصنيف كمسرطن للإنسان)
- EPA (وكالة حماية البيئة الأمريكية): كلا المكوّنين من المجموعة D (غير قابلة للتصنيف فيما يتعلق بالتسبب في السرطان للإنسان)

## 11.7 السمية الإنجابية

تُظهر الدراسات على الحيوانات لكلا المكوّنين عدم وجود سمية إنجابية أو نمائية ذات دلالة عند التركيزات العالية. لا تتوفر بيانات عن السمية الإنجابية لدى الإنسان.

## 11.8 STOT-التعرض الفردي

- تأثير مخدّر (الفئة 3، H336): يمكن أن يسبب استنشاق التركيزات العالية اكتئاباً في الجهاز العصبي المركزي، يظهر على شكل دوخة ونعاس وصداع وضعف في الوعي.

- الآثار القلبية: التعرض بتركيز عالٍ قد يسبب اضطراباً في نبض القلب، خاصة تحت الضغط أو التمرين (تحسس الكاتيكولامين).

#### 11.9-STOT-التعرض المتكرر

يُظهر كلا المكوّنين عدم وجود سمية ذات دلالة للأعضاء المستهدفة نتيجة التعرض المتكرر بتركيز منخفض. لم تُظهر دراسات الاستنشاق طويلة الأمد على الحيوانات ضرراً واضحاً في الأعضاء.

#### 11.10 خطر الاستنشاق

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

## المعلومات البيئية

12

### 12.1 السمية الإيكولوجية

|                                                              |                                                 |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| mg/L 100< (سمية منخفضة للأسماك؛ كلا المكوّنين منخفضا السمية) | سمية حادة للأسماك (LC <sub>50</sub> , 96 ساعة)  |
| mg/L 100<                                                    | سمية حادة للدافنيا (EC <sub>50</sub> , 48 ساعة) |
| mg/L 100<                                                    | تثبيط نمو الطحالب (EC <sub>50</sub> , 72 ساعة)  |
| غير متوفر                                                    | سمية بكتيرية                                    |

### 12.2 الثبات والتحلل

- مكوّن R1234yf: يتحلل في الغلاف الجوي أساساً بالتفاعل مع جذور الهيدروكسيل (·OH)؛ العمر الجوي ~12 يوماً؛ تحلل سريع.
- مكوّن R134a: العمر الجوي ~14 سنة؛ تحلل أبطأ.
- القابلية للتحلل الحيوي: كلا المكوّنين ضعيفا التحلل الحيوي (لا يتحللان بسهولة بواسطة الكائنات الدقيقة).
- التحلل المائي: لا يتحلل مائياً بسهولة عند درجة حرارة الغرفة.
- التحلل الضوئي: يتحلل مكوّن R1234yf بسرعة تحللاً ضوئياً كيميائياً في الغلاف الجوي؛ أما مكوّن R134a فيتحلل ببطء أكبر.

### 12.3 الإمكانية التراكمية الحيوية

$\log P \approx 0.9$  (تقدير مرجح). إمكانية تراكم حيوي منخفضة (أقل من عتبة التركيز الحيوي عند  $\log P = 4.5$ ).

### 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 جدًا ومتراكم حيويًا جدًا).

## 12.6 آثار سلبية أخرى

- إمكانية استنفاد الأوزون (ODP): 0 (كلا المكوّنين لهما 0 ODP؛ لا يستنزفان طبقة الأوزون)
- إمكانية الاحترار العالمي (GWP)، خلال 100 سنة: ~573 (المتوسط المرجّح لـ GWP لمكوّن R1234yf و GWP لمكوّن 573  $\approx 0.44 \times 1300 + 0.56 \times 1$  (R134a  $\approx 1300$ ))، بالنسبة إلى  $\text{CO}_2 = 1$
- مقارنة بـ (GWP  $\approx 1300$ ) R134a، ينخفض GWP بنحو 56%، مما يجعل R513A بديلاً أقل في GWP لـ R134a.
- ليست مادة خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال. مكوّن R134a مدرج كغاز دفيئة بموجب بروتوكول كيوتو واتفاقية باريس، لكن GWP الإجمالي للخليط منخفض نسبياً.
- يجب مع ذلك ضبط الانبعاثات الكبيرة؛ مع إعطاء الأولوية للاسترجاع وإعادة الاستخدام.

## 13 اعتبارات التخلص

### 13.1 طرق معالجة النفايات

#### المنتج/البقايا:

- لا يُوصى بالإطلاق المباشر إلى الغلاف الجوي (يحتوي على مكوّن R134a ذي التأثير الدفيئي). الاسترجاع وإعادة الاستخدام مفضلان.
- الاسترداد وإعادة التدوير (التنقية وإعادة الاستخدام) هو النهج المفضل.
- إذا تعذر الاسترداد، تخلص من خلال منشأة معالجة نفايات خطرة مرخصة.
- الحرق عند درجة حرارة عالية مع مغسلة قلوية لإزالة الفلوريد هو أسلوب مقبول.
- لا تصرّف في المجاري، أو المسطحات المائية، أو التربة.

#### التعبئة الملوثة:

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

### 13.2 احتياطات خاصة للتخلص

- راجع اللوائح الوطنية والمحلية قبل التخلص (مثل قانون منع وتحكم تلوث النفايات الصلبة، ومعايير التحكم في تلوث تخزين النفايات الخطرة، وغيرها).
- يجب على العاملين ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة (انظر القسم 8).
- تأكد من التهوية الجيدة لمنع الاختناق. أزل جميع مصادر الاشتعال.
- يجب أن يتم التخلص من قبل منشأة مؤهلة ومرخصة.
- ينبغي الاحتفاظ بسجلات التخلص.

## 14 معلومات النقل

### 14.1 رقم UN

3161 (غاز مسال قابل للاشتعال، غير محدد على نحو آخر)

## 14.2 اسم الشحن الصحيح لـ UN

غاز مسال قابل للاشتعال، غير محدد على نحو آخر (المبرد R513A)

## 14.3 فئة خطر النقل

الفئة 2.1 غاز قابل للاشتعال

## 14.4 مجموعة التعبئة

غير منطبق (لا تُسند مجموعة تعبئة لغازات الفئة 2)

## 14.5 علامة التعبئة / بطاقة الخطر

- ملصق الخطر الأساسي: غاز قابل للاشتعال (أحمر، الفئة 2.1)
- 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 كجم و100 كجم و400 كجم و800 كجم وصهاريج ISO.
- يجب ألا يتجاوز معامل التعبئة 1.1 kg/L.
- اتجاه لولب مخرج صمام الأسطوانة: لولب أيسر للغازات القابلة للاشتعال.

## 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 تكسها بشكل متقاطع. ولا يجب أن يتجاوز الارتفاع حاجز المركبة.
- النقل في وقت مبكر من الصباح/المساء في الصيف لتجنب أشعة الشمس المباشرة.
- اتباع المسارات المحددة؛ ولا تتوقف في المناطق السكنية أو المكتظة بالسكان.
- يجب تجهيز أنابيب العادم بكوابح الشرر.

### النقل بالسكك الحديدية:

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

### النقل البحري (رمز IMDG):

- UN 3161، الفئة 2.1
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين: D (على السطح فقط للغازات القابلة للاشتعال)

### النقل الجوي (ICAO/IATA DGR):

- UN 3161، الفئة 2.1
- غاز مسال قابل للاشتعال

- مقبول على طائرات الركاب والشحن (مع مراعاة حدود الكميات ومتطلبات التعبئة الخاصة بـ IATA)

#### 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.
- 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:** ليست مادة مستنفدة لطبقة الأوزون (ODP = 0)
- **بروتوكول كيوتو / اتفاقية باريس:** مكّون R134a مدرج كغاز دفيئة (GWP الخليل ≈ 573)
- **لائحة EU REACH (EC 1907/2006):** كلا المكوّنين مواد مسجلة
- **لائحة EU CLP (EC 1272/2008):** لائحة التصنيف والوسم والتعبئة
- **لائحة الاتحاد الأوروبي 750 < GWP (F-Gas (EC 517/2014):** بعض التطبيقات غير الخاضعة لقيود حصص HFC
- **برنامج US EPA SNAP:** معتمد للتبريد التجاري والمبردات المركزية والتطبيقات الأخرى (بوصفه بديلاً لـ R134a)
- **نظام الإبلاغ عن المخاطر HCS الصادر عن OSHA الأمريكي لعام 2012:** معيار الاتصال بالمخاطر
- **وزارة النقل الأمريكية DOT 49 CFR:** لوائح نقل المواد الخطرة
- **ADR/RID:** الاتفاقية الأوروبية المتعلقة بالنقل الدولي للبضائع الخطرة براً وبالسكك الحديدية
- **رمز IMDG:** المدونة البحرية الدولية للبضائع الخطرة
- **IATA DGR:** لوائح الاتحاد الدولي للنقل الجوي للبضائع الخطرة

#### اللوائح الصينية:

- **لائحة إدارة سلامة المواد الكيميائية الخطرة (مرسوم مجلس الدولة رقم 591)**
- **كتالوج المواد الكيميائية الخطرة (إصدار 2015)** — مكّون R134a مدرج
- **سلسلة GB 30000:** قواعد تصنيف المواد الكيميائية ووسمها
- **GB/T 16483-2008:** بطاقة بيانات السلامة للمنتجات الكيميائية — المحتوى وترتيب الأقسام
- **GBZ 2.1-2019:** حدود التعرض المهني للعوامل الخطرة في بيئة العمل
- **TSG 23-2021:** اللائحة الفنية لسلامة أسطوانات الغاز

### 15.2 تقييم السلامة الكيميائية

لم يتم إجراء تقييم لسلامة المواد الكيميائية لهذا الخليط في سياق هذه البطاقة (SDS). يجب على المستخدمين إجراء تقييمهم الخاص بناءً على ظروف الاستخدام المحددة وتقييمات المكونات الفردية.

## 16 معلومات أخرى

### 16.1 المراجع

- بطاقة بيانات السلامة الصادرة عن Chemours لمادة Opteon XP5 (R513A)
- المعلومات الفنية الصادرة عن Chemours لمادة R513A
- كتاب ASHRAE المرجعي - أنظمة وتطبيقات التبريد
- المعيار ASHRAE 34-2019: تسمية المبردات وتصنيفها من حيث السلامة
- 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 المنسق عالمياً لتصنيف ووسم المواد الكيميائية)، الطبعة الثامنة المنقحة
- دليل WEEL الصادر عن AIHA (الرابط الأمريكية للنظافة الصناعية) (R1234yf)
- دليل ACGIH TLV (R134a)

### 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                            |
| LC <sub>50</sub> | التركيز المميت، 50%                                 |
| LD <sub>50</sub> | الجرعة المميتة، 50%                                 |
| NOAEL            | مستوى عدم ملاحظة أي تأثير ضار                       |
| WEEL             | مستوى التعرض البيئي في مكان العمل                   |
| TLV-TWA          | قيمة الحد المرجعية - المتوسط الزمني المرجح          |
| PEL              | حد التعرض المسموح                                   |

|                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| جهاز تنفس ذاتي الضغط                             | SCBA  |
| مؤثر، متراكم حيويًا، وسام                        | PBT   |
| هيدروفلورو أوليفين                               | HFO   |
| هيدروفلوروكربون                                  | HFC   |
| الوكالة الدولية لبحوث السرطان                    | IARC  |
| المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكوميين | ACGIH |
| سمية محددة للأعضاء المستهدفة                     | STOT  |

### 16.3 إخلاء المسؤولية

أُعدت بطاقة بيانات السلامة (SDS) هذه وفقاً لمعيار الأمم المتحدة المنسق عالمياً (GHS) والمتطلبات التنظيمية المعمول بها. تستند المعلومات الواردة هنا إلى قواعد بيانات كيميائية متاحة للجمهور والأدبيات الفنية والمعايير الوطنية، ويُعتقد أنها دقيقة وكاملة اعتباراً من تاريخ الإصدار. ومع ذلك، لا يُقدم أي ضمان، صريحاً أو ضمنياً، فيما يتعلق بالدقة المطلقة أو الاكتمال أو موثوقية المعلومات. يجب على المستخدمين التحقق من ملاءمة المعلومات لظروف استخدامهم المحددة، والرجوع إلى بطاقة بيانات السلامة الرسمية المقدمة من الشركة المصنعة/الموزع لأغراض الامتثال. قد تُحدَّث المعلومات الواردة في هذه الوثيقة مع توفر نتائج بحثية جديدة وتغييرات تنظيمية؛ ويُوصى بمراجعة أحدث نسخة دورياً.

بطاقة بيانات السلامة — المبرد R513A (خليط HFO/HFC) | أُعدت وفقاً للنظام المنسق عالمياً (GHS) للأمم المتحدة، الطبعة الثامنة المنقحة | الإصدار 1.0