

بطاقة بيانات الأمان (SDS)

الإيثيلين (R1150)

رقم CAS: 74-85-1 رقم UN: 1962 تاريخ الإصدار: 29 أغسطس 2026 الإصدار: 1.0

التعريف

1

1.1 معرّف المنتج

الإيثيلين (الإيثين)	الاسم الكيميائي
R1150، HC-1150، الإيثيلين، الإيثين	الأسماء الشائعة / المرادفات
74-85-1	رقم CAS
1962 (الإيثيلين، مضغوط)	رقم UN
الفئة 2.1 غاز قابل للاشتعال	رمز السلع الخطرة
C ₂ H ₄	الصيغة الجزيئية
28.05 جم/مول	الكتلة الجزيئية
مبرد فائق البرودة (المرحلة منخفضة الحرارة في أنظمة التبريد المتتالي)، مادة خام بتروكيميائية (البولي إيثيلين، أكسيد الإيثيلين، جليكول الإيثيلين وغيرها)، غاز اللحام/القطع، عامل إنضاج للنباتات	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)

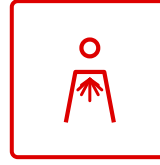
2 تحديد المخاطر

2.1 تصنيف GHS

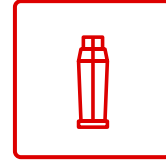
تصنيف الخطر:

- غاز قابل للاشتعال (خطر فيزيائي) — الفئة 1A (شديد الاشتعال)
 - غاز مضغوط (خطر فيزيائي) — غاز مسال
 - سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض فردي (خطر صحي، تأثير مخدر) — الفئة 3
 - قد يسبب السرطان (خطر صحي) — الفئة 1B
- ملاحظة: فيما يخص تصنيف التسرطن، يصنف IARC الإيثيلين ضمن المجموعة 3 (غير قابل للتصنيف). إلا أن بعض أطر GHS تصنفه كمشتبه به في التسرطن من الفئة 1B بناءً على استقلابه إلى أكسيد الإيثيلين (مسرطن من المجموعة 1 وفق IARC). هذا التصنيف مثير للجدل؛ انظر القسم 11.6.

2.2 عناصر وسم GHS



GHS08 خطر على الصحة



GHS04 أسطوانة غاز



GHS02 قابل للاشتعال

كلمة الإشارة: خطر

عبارات الخطر:

H220 غاز قابل للاشتعال بدرجة عالية جداً.

H280 يحتوي على غاز مضغوط؛ قد ينفجر إذا سخّن.

H336 قد يسبب النعاس أو الدوخة.

H350 قد يسبب السرطان (في ظروف التعرض الطويل الأمد بتركيز عالي).

ملاحظة: يعتمد H350 (قد يسبب السرطان) على آلية استقلاب الإيثيلين إلى أكسيد الإيثيلين (مسرطن معروف للإنسان، IARC المجموعة 1). هذا التصنيف مثير للجدل في بعض الأطر التنظيمية؛ انظر القسم 11.6 للتفاصيل.

عبارات احتياطية:

P101 إذا لزم استشارة طبية، احتفظ بوعاء المنتج أو البطاقة في متناول اليد.

P102 ابتعده عن متناول الأطفال.

P201 احصل على تعليمات خاصة قبل الاستخدام.

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

P271 استخدمه في الخارج فقط أو في مكان جيد التهوية.

P308+P313 في حالة التعرض أو القلق: 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

تحذير غاز شديد القابلية للاشتعال (حدود انفجار واسعة للغاية):

- هذا مبرد من مجموعة السلامة A3 (ASHRAE)، بحدود انفجار تتراوح بين 2.7%~36.0% حجمًا في الهواء — نطاق واسع للغاية. يمكن أن تتشكل مخاليط متفجرة عند أي تركيز شائع تقريبًا، مما يجعله بالغ الخطورة.
- الكثافة البخارية قريبة من كثافة الهواء (كثافة الغاز 1.261 جم/لتر، نحو 0.98 من كثافة الهواء). يمكن أن يبقى معلقًا ويتناثر على أي ارتفاع في الهواء لفترات طويلة؛ ويمكن أن يرتد باللهب إلى مصدر الاشتعال.
- درجة الحرارة الحرجة 9.2 °C، أي أقل بكثير من درجة حرارة الغرفة. عند 25 °C يكون في حالة فائقة الحرارة بضغط بخار مرتفع للغاية. يُخزّن في أسطوانات كغاز مضغوط.
- التراكيز العالية يمكن أن تسبب الاختناق وتثبيط الجهاز العصبي المركزي (دوخة، نعاس، فقدان للوعي).
- الإيثيلين في جوهره غير سام تقريبًا (LC₅₀ للفأر < 200,000 جزء في المليون)، لكن التعرض طويل الأمد لتركيزات عالية قد يشكل خطرًا للتسرطن (استقلاب إلى أكسيد الإيثيلين).
- ملامسة السائل للجلد أو العينين يمكن أن تسبب قضمًا شديدًا.
- قد تنفجر الأسطوانات عند تسخينها بسبب الزيادة السريعة في الضغط الداخلي.

3 التركيب/المعلومات عن المكونات

3.1 المادة/المزيج

هذا المنتج مادة نقية.

3.2 معلومات التركيب

اسم المكوّن	رقم CAS	التركيز (حسب الكتلة)
الإيثيلين	74-85-1	≤99.5% (درجة نقاء ميردات)

3.3 معلومات الشوائب

الشائبة	حد المواصفة
الرطوبة	≥10 جزء في المليون

الحموضة (كنسبة HCl)	≥ 1 جزء في المليون
بقايا التبخر	≥ 100 جزء في المليون
غاز غير قابل للتكثيف (C، vol% 25)	≥ 1.5%
هيدروكربونات أخرى (ميثان، إيثان وغيرها)	≥ 0.5%
أسيثيلين	≥ 5 جزء في المليون

4 إجراءات الإسعافات الأولية

4.1 وصف تدابير الإسعافات الأولية اللازمة

نصيحة عامة: انقل المصاب فوراً من المنطقة الملوثة. حافظ على دفته وراحته. أظهر هذه الصحيفة للطبيب المعالج. تنبيه: تأكد من عدم وجود خطر انفجار واستبعد جميع مصادر الاشتعال قبل دخول منطقة التسرب.

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 العناية الطبية فوراً. أبلغ الطبيب عن خطر التسرطن المحتمل عند التعرض طويل الأمد لتركيزات عالية.

ملامسة الجلد (تجمّد):

- اشطف المنطقة المصابة فوراً بكميات كبيرة من ماء فاتر (37-40°C) لتعزيز إعادة التدفئة.
- لا تستخدم ماءً ساخناً (>40°C) أو حرارة مباشرة (مثل المدافئ الكهربائية).
- لا تفرك المنطقة المتجمدة ولا تدلكها؛ فقد يؤدي ذلك إلى تفاقم تلف الأنسجة.
- أزل الملابس المجمدة بعناية. إذا التصقت الملابس بالجلد، فلا تسحبها؛ اقطع حولها.
- غطّ بضمادة معقمة.
- اطلب الرعاية الطبية فوراً.

ملامسة العين:

- افتح جفني العين وأبقهما مفتوحين واشطف جيداً بكمية وافرة من الماء أو المحلول الملحي العادي لمدة 15 دقيقة على الأقل.
- تأكد من شطف جميع سطوح العين برفع الجفن العلوي والسفلي.
- أزل العدسات اللاصقة إن وجدت ويمكن إزالتها بسهولة.
- اطلب الرعاية الطبية فوراً، ويفضّل من طبيب عيون.

الابتلاع:

غير منطبق. هذه المادة غاز عند درجة حرارة الغرفة؛ ولا يُتوقع التعرض بالابتلاع.

4.2 أهم الأعراض والآثار، الحادة والمتأخرة

- الاستنشاق الحاد: اختناق، دوار، نعاس، صداع، غثيان، ترنح، فقدان للوعي.
- ملامسة الجلد (سائل): تجمّد (جلد شاحب، صلب، ألم، ظهور بثور).
- ملامسة العين (سائل): تجمّد شديد، تلف القرنية، ضعف الرؤية.
- التعرض طويل الأمد لتركيزات عالية: خطر تسرطن محتمل (استقلاب الإيثيلين إلى أكسيد الإيثيلين).

4.3 بيان بأي رعاية طبية فورية وعلاج خاص مطلوب

ملاحظات للأطباء:

- علاج عرضي وداعم. حافظ على انفتاح مجرى التنفس؛ أعط أكسجيناً عند الحاجة.
- الإيثيلين في جوهره غير سام تقريباً؛ الخطران الرئيسيان هما الاختناق والقابلية للاشتعال. تصحيح نقص الأكسجة في الدم هو أولوية العلاج الأساسية.
- راقب تخطيط القلب (ECG) وتشبع الأكسجين في الدم.
- عالج التجمّد بالبروتوكولات المعيارية: إعادة التدفئة بماء فاتر (37-40°C). لا تستخدم حرارة جافة أو تدلياً.
- عند التعرض طويل الأمد لتركيزات عالية، أجر فحصاً للسرطان ومتابعة دورية.
- في حال وجود إصابات حرق (حادث حريق)، اتبع مبادئ علاج الحروق الحرارية.

5 إجراءات مكافحة الحرائق

غاز شديد القابلية للاشتعال! حدود انفجار واسعة للغاية! هذا مبرد من مجموعة السلامة A3 بحدود انفجار تتراوح بين 2.7%~36.0% حجمًا في الهواء — نطاق واسع للغاية؛ يمكن أن تتشكل مخاليط متفجرة عند أي تركيز تقريباً. درجة الموميض -136°C، درجة الحرارة الذاتية للاشتعال 490°C. أي مصدر اشتعال (لهب مكشوف، كهرباء ساكنة، شرارة كهربائية، سطح ساخن) يمكن أن يشعل النار أو يسبب انفجاراً. للإيثيلين من أوسع نطاقات حدود الانفجار بين الغازات القابلة للاشتعال الشائعة — بالغ الخطورة.

5.1 وسائط الإطفاء

وسائط الإطفاء المناسبة: مسحوق كيميائي جاف، ثاني أكسيد الكربون، ضباب مائي (لتبريد الأسطوانات). في حرائق الغاز الكبيرة، النهج المفضل هو إيقاف تدفق الغاز أولاً ثم الإطفاء.

وسائط الإطفاء غير المناسبة: تيارات الماء المباشرة (قد تنشر اللهب وتوسع نطاق الحادث).

5.2 مخاطر خاصة ناشئة عن المادة أو المزيج

- شديد القابلية للاشتعال؛ نطاق حدود الانفجار واسع للغاية (2.7%~36.0%)، من أوسع النطاقات بين الغازات القابلة للاشتعال الشائعة.
- يشكل مخاليط متفجرة مع الهواء عبر نطاق تركيز واسع للغاية.
- الكثافة البخارية قريبة من كثافة الهواء (~0.98 مرة)؛ يمكن أن يبقى معلقاً على أي ارتفاع في الهواء لفترات طويلة؛ ويمكن أن يرتد باللهب إلى مصدر الاشتعال.
- قد تنشط الأسطوانات أو تنفجر عند تسخينها بسبب الزيادة السريعة في الضغط الداخلي.

- الاحتراق غير الكامل ينتج أول أكسيد الكربون (CO)، وهو غاز سام.
- الاحتراق في الأماكن المغلقة يمكن أن يسبب انفجار غاز بقوة تدميرية كبيرة.
- سرعة انتشار لهب عالية؛ خطر مرتفع للانتقال من الانفجار إلى التفجير (DDT).

5.3 نواتج الاحتراق الخطرة

ثاني أكسيد الكربون (CO₂)، والماء (H₂O)، وأول أكسيد الكربون (CO)، من الاحتراق غير الكامل).

5.4 إرشادات رجال الإطفاء

- يجب على رجال الإطفاء ارتداء جهاز تنفس ذاتي الضغط الإيجابي (SCBA) وملابس واقية مقاومة للحريق بالكامل.
- إذا كان الغاز المتسرب مشتعلًا، فلا تطفئ اللهب ما لم يمكن إيقاف التسرب بأمان. استمرار الاشتعال يمنع تراكم الغاز الذي قد يؤدي إلى خليط متفجر أكبر. وبمجرد إيقاف التسرب، ينطفئ اللهب من تلقاء نفسه.
- 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.
- برّد الحاويات المشتعلة بكميات كبيرة من الماء من مسافة بعيدة؛ ويجب على العاملين البقاء في الجهة العلوية من اتجاه الريح.
- ملاحظة خاصة: نظراً للحدود الانفجارية الواسعة جدًا للإيثيلين (2.7%~36.0%)، حتى التركيزات المنخفضة جدًا يمكن أن تشكل مخاليط متفجرة؛ يجب تهوية المنطقة تهوية شاملة قبل الدخول.

6 إجراءات الانسكاب العرضي

شديد القابلية للاشتعال! حدود انفجار واسعة للغاية! المبدأ الأول للاستجابة للتسرب: أزل فوراً جميع مصادر الاشتعال (لهب مكشوف، كهرباء ساكنة، شرر كهربائي، شرر ميكانيكي وغيرها)، وأخل الأشخاص في الاتجاه المواجه للريح، ويمنع استخدام الأدوات والمعدات التي تنتج شرراً، واستخدم معدات كهربائية مقاومة للانفجار. بما أن الحد الأدنى للانفجار في الإيثيلين يصل إلى 2.7%، حتى التسريبات الصغيرة جدًا يمكن أن تشكل مخاليط غازية متفجرة.

6.1 الاحتياطات الشخصية، والمعدات الوقائية، وإجراءات الطوارئ

- أخل الأفراد من منطقة التسرب إلى مواقع بمحاذاة اتجاه الريح فوراً. حدد محيطاً واقتصر الدخول.
- استبعد جميع مصادر الاشتعال فوراً: اقطع التيار الكهربائي، ولا لهب مكشوف، ولا تدخين، ولا استخدام لمعدات غير مقاومة للانفجار.
- يجب على فرق الاستجابة للطوارئ ارتداء جهاز تنفس بضغط موجب (SCBA)، وملابس مضادة للكهرباء الساكنة، وقفازات معزولة للحرارة المنخفضة، وحماية للعينين.
- ادخل من اتجاه محاذاة الريح.
- أوقف التسرب إذا كان من الممكن القيام بذلك بأمان. وإذا تعذر إغلاق الصمام، فابتعد عن نقطة التسرب وانتظر التعامل المتخصص.
- لا تلمس المادة المنسكبة ولا تمش عليها.
- استخدم الأدوات غير المولدة للشر فقط.

- اهتمام خاص بإزالة الكهرباء الساكنة: ارتدي ملابس وأحذية مضادة للكهرباء الساكنة؛ يجب تأريض جميع المعدات.

6.2 الاحتياطات البيئية

- امنع دخول الغاز إلى المجاري والقبو والأفنية والأماكن المغلقة.
- قم بتهوية المنطقة لتسريع التشتت. بما أن الكثافة البخارية للإيثيلين قريبة من كثافة الهواء، يلزم تهوية شاملة على جميع الارتفاعات.
- قلّل الإطلاقات؛ واسترجع كلما أمكن.
- تجنّب الإطلاق في الغلاف الجوي، أو المسطحات المائية، أو التربة.

6.3 طرق ومواد الاحتواء والتنظيف

- **تسرب بسيط:** زد التهوية لتسريع تشتت الغاز. راقب تركيز الغاز القابل للاشتعال (LEL) لمنع الانفجار والاختناق. بما أن الحد الأدنى للانفجار يصل إلى 2.7%، يجب التحكم الصارم في تركيز الغاز القابل للاشتعال في المنطقة.
- **تسرب كبير:**
 - أغلق صمام المصدر إذا كان ذلك آمناً.
 - استعد باستخدام معدات مخصصة لاسترداد الغاز.
 - إذا تعذر استرجاع الغاز، يمكن استخدام الحرق المتحكم فيه (يتطلب أفراداً ومعدات متخصصة).
 - استخدم الضباب/الرشاش المائي لتخفيف الغاز المتسرب.
- **تسرب من الأسطوانة:** انقل الأسطوانة إلى منطقة آمنة جيدة التهوية ونفّس 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: الكثافة البخارية للإيثيلين قريبة من كثافة الهواء (~0.98 مرة). لا يصعد بسرعة ولا يهبط بسهولة؛ يمكن أن يبقى معلقاً على أي ارتفاع في الهواء لفترات طويلة. الحد الأدنى للانفجار يصل إلى 2.7%، والحد الأعلى يبلغ 36.0% — حتى التسريبات الصغيرة جدًا يمكن أن تشكل مخاليط غازية متفجرة. يجب تركيب كواشف الغاز القابل للاشتعال على ارتفاعات متعددة في منطقة التسرب، مع ضمان تهوية شاملة. الإيثيلين من أعلى مبردات خطورة الانفجار.

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.
- تجنب التلامس مع المؤكسيدات القوية.
- التعامل مع الأسطوانات بحذر؛ ولا تُسقط الأسطوانات أو تُجرّ أو تُدحرج أو تُصدم.
- 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.
- يجب أن تستوفي جميع المعدات الكهربائية تصنيف مقاومة الانفجار المناسب.
- أزل مخاطر الكهرباء الساكنة؛ يجب على العاملين ارتداء ملابس وأحذية مضادة للكهرباء الساكنة؛ ويجب تأريض جميع المعدات بشكل صحيح.
- نظراً للحدود الانفجارية الواسعة جدًا، يجب التحكم الصارم في تركيز الغاز القابل للاشتعال في منطقة التشغيل.

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

- خزّنه في مستودع بارد، جاف، جيد التهوية للغازات القابلة للاشتعال.
- يجب ألا تتجاوز درجة حرارة التخزين 30°C. والإبعاد عن النار ومصادر الحرارة وأشعة الشمس المباشرة.
- خزّن منفصلاً عن المؤكسدات والهالوجينات والأحماض القوية. لا تخزّن مع مواد غير متوافقة.
- يجب تجهيز منطقة التخزين بمعدات استجابة طوارئ للتسرب وأجهزة كشف الغاز القابل للاشتعال.
- يجب تخزين الأسطوانات منتصبّة 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.
- ضع لافتات تحذير سلامة واضحة بمضمون «يمنع اللهب المكشوف» و«منطقة مقاومة للانفجار» في مناطق التخزين.
- طبّق نظام استلام وتسليم يشخصين، ونظام حراسة يشخصين.

7.3 استخدامات نهائية محددة

للاستخدام الصناعي فقط. يجب أن يتلقّى العاملون تدريباً مهنيّاً. يُستخدم أساساً كمبرد فائق البرودة في أنظمة التبريد المتتالي وكمواد خام بتروكيميائية. لا تستخدمه للتلامس المباشر مع الأغذية أو الاستنشاق الطبي أو أي تطبيقات أخرى غير معتمدة.

8 ضوابط التعرض/الحماية الشخصية

8.1 معايير الضبط

لا يوجد حد قانوني محدد. الإيثيلين خنق بسيط؛ مرجع التحكم الموصى به: محتوى الأكسجين لا يقل عن 18%	حدود التعرض المهنية في الصين (OEL)
1000 جزء في المليون (نحو 1150 ملجم/م ³)، متوسط وزن زمني 8 ساعات (استناداً إلى التأثيرات الخنقة والمخدرة)	ACGIH TLV-TWA (الولايات المتحدة)
لا يوجد حد محدد (غاز خانق بسيط)	OSHA PEL-TWA (الولايات المتحدة)
يجب الحفاظ على محتوى الأكسجين في الجو عند 19.5%~23.5%	حد الغاز الخانق البسيط
غير محددة	القيمة الحدية البيولوجية

ملاحظة: يصنف ACGIH الإيثيلين ضمن الفئة A4 (غير قابل للتصنيف كمسرطن للإنسان). بناءً على استقلابه إلى أكسيد الإيثيلين، توصي بعض الجهات بخفض حد التعرض.

8.2 طرق مراقبة التعرض

كاشف غاز قابل للاشتعال (احتراق حفزي أو نوع بالأشعة تحت الحمراء، يقيس نسبة LEL)؛ وكروماتوغرافيا غازية (GC-FID أو GC-MS)؛ وجهاز مراقبة الأكسجين (حساس كيميائي كهربائي).

8.3 ضوابط هندسية مناسبة

- تصميم عملية محكمة مع تهوية عامة أو شفط محلي.
- وقّـر دشتاً للسلامة ومحطة غسل للعين.
- ركب إنذارات كشف الغاز القابل للاشتعال على ارتفاعات متعددة في المناطق التي قد تحدث فيها تسريبات كبيرة.
- استخدم معدات كهربائية مقاومة للانفجار تستوفي التصنيف المناسب.
- ركب أجهزة مراقبة الأكسجين والإنذار.
- يجب تأريض جميع المعدات بشكل صحيح لإزالة الكهرباء الساكنة.

8.4 تدابير الحماية الفردية

الحماية التنفسية:

- الظروف العادية (دون حد التعرض، وأكسجين طبيعي): لا توجد حاجة إلى حماية خاصة.
- التراكيز المرتفعة أو جو ناقص الأكسجين: يجب ارتداء جهاز تنفس بضغط موجب (SCBA) أو جهاز تنفس بهواء مزود.
- الإنقاذ/الإخلاء في الطوارئ: يجب ارتداء جهاز تنفس بضغط موجب (SCBA).

حماية العين/الوجه:

- المناولة العامة: نظارات واقية للسلامة.
- 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 للمناولة العادية؛ وقفازات معزولة للحرارة المنخفضة عند ملامسة السائل.
- حماية الجسم: ملابس عمل مضادة للكهرباء الساكنة؛ وملابس مقاومة للبرد عند ملامسة السائل.
- أخرى: يمنع التدخين في أماكن العمل؛ وارتدِ أحذية مضادة للكهرباء الساكنة لاستبعاد مخاطرها؛ واستخدم نظام العمل الثنائي مع زميل عند دخول الخزانات أو الأماكن المغلقة أو غيرها من المناطق عالية التركيز مع جهاز تنفس (SCBA).

8.5 تدابير النظافة

- أزل الملابس الملوثة واغسل الجلد جيداً بعد العمل.
- حافظ على نظافة شخصية جيدة.
- تأكد من توفر غسل العين واللدش الطارئ في مكان العمل.
- يجب على العاملين المعرضين لفترات طويلة الخضوع لفحوصات دورية للصحة المهنية.

المظهر والرائحة	غاز عديم اللون ذو رائحة حلوة خفيفة؛ غازي في درجة الحرارة والضغط المحيطين؛ سائل شفاف عديم اللون تحت الضغط (درجة الحرارة الحرجة 9.2 °C، لا يمكن إسالته في درجة حرارة الغرفة)
عتبة الرائحة	رائحة حلوة خفيفة
pH	غير منطبق (غاز)
نقطة الانصهار / نقطة التجمد	-169.2 °C (-272.6 °F)
نقطة الغليان / مدى الغليان (kPa 101.3)	-103.7 °C (-154.7 °F)
نقطة الوميض	-136 °C (-213 °F)
معدل التبخر	غير متوفر
قابلية الاشتعال (غاز)	شديد الاشتعال
الحدود الانفجارية (العليا/السفلى)	أعلى 36.0% / أدنى 2.7% (حجمًا في الهواء — نطاق واسع للغاية)
ضغط البخار (25°C)	مرتفع للغاية (حالة فائقة الحرارة؛ درجة الحرارة الحرجة 9.2 °C أقل بكثير من 25 °C، ولا يمكن التعبير عن ضغط البخار المشبع؛ يُخزّن في أسطوانات كغاز مضغوط)
كثافة البخار (الهواء = 1)	~0.98 (قريب من الهواء)
كثافة الغاز (C، 1 atm°0)	1.261 g/L
الكثافة النسبية (سائل، عند نقطة الغليان)	0.568 جم/سم ³ (كثافة السائل عند نقطة الغليان)
الذوبانية	ذو قابلية ذوبان طفيفة في الماء (~131 ملجم/لتر عند 25 °C)؛ ذائب في الإيثانول والإيثر والمذيبات العضوية الأخرى
معامل التقسيم أوكتانول/ماء (log P)	~1.13
درجة حرارة الاشتعال الذاتي	490 °C (914 °F)
درجة حرارة التحلل	<500 °C بداية التحلل الحراري (بلمرة)
اللزوجة (غاز، 25°C)	~10.3 μPa·s
التوتر السطحي (سائل، عند نقطة الغليان)	~16.5 م نيوتن/م
التوصيل الحراري (غاز، 25°C)	0.0221 واط/(م·كلفن)

الدرجة الحرجة	9.2 ° (48.6 °F) C — أقل بكثير من درجة حرارة الغرفة؛ حالة فائقة الحرارة عند 25 °C
الضغط الحرج	5042 كيلوباسكال (5.04 ميغاباسكال / 731 رطل/بوصة ²)
الكثافة الحرجة	0.215 جم/سم ³
حرارة التبخر (عند نقطة الغليان)	483 كيلوجول/كجم
الحرارة النوعية للسائل (عند نقطة الغليان)	2.96 كيلوجول/(كجم·°C)
حرارة نوعية للغاز (25°C، ضغط ثابت)	1.55 كيلوجول/(كجم·°C)
الحرارة الصافية للاحتراق	50.3 ميغاجول/كجم

9.3 بيانات سلامة أخرى

مجموعة سلامة ASHRAE	A3 (سمية منخفضة، اشتعال مرتفع)
إمكانية استنفاد الأوزون (ODP):	0 (لا يستنزف طبقة الأوزون)
إمكانية الاحترار العالمي (GWP، خلال 100 سنة)	~4 (بالنسبة إلى 1 = CO ₂)

10 الثبات والتفاعلية

10.1 التفاعلية

مستقر نسبيًا في درجة الحرارة والضغط العاديين، لكنه قد يخضع للبلمرة في ظروف درجات الحرارة العالية والضغط العالي ووجود المحفزات. يحتوي الإيثيلين على رابطة ثنائية كربون-كربون (C=C) وله تفاعلية كيميائية أعلى من الألكانات المشبعة.

10.2 الثبات الكيميائي

مستقر في ظروف درجة الحرارة والضغط العادية. لكنه غاز شديد القابلية للاشتعال يشتعل عند التلامس مع أي مصدر اشتعال. في ظروف معينة (حرارة عالية، ضغط عالٍ، محفز)، قد يحدث بلمرة ذاتية.

10.3 إمكانية حدوث تفاعلات خطيرة

- يشكل مخاليط متفجرة مع الهواء (حدود انفجار 2.7%~36.0%)؛ قد يشتعل أو ينفجر عند التلامس مع لهب مكشوف أو حرارة عالية.
- يتفاعل بعنف مع المؤكسدة القوية، مما يسبب احتراقًا أو انفجارًا.
- قد يخضع للبلمرة (البولي إيثيلين) تحت الحرارة العالية والضغط العالي والمحفزات، محررًا كميات كبيرة من الحرارة. تتطلب البلمرة الصناعية مثبتات لمنع تفاقم التفاعل.
- يخضع لتفاعلات الإضافة مع الهالوجينات (الكلور، البروم) مكوّنًا هيدروكربونات هالوجينية.

- قد يخضع لتفاعل الإماهة مع البخار بوجود محفز لإنتاج الإيثانول.
- التحلل الحراري في درجات الحرارة العالية (> 500 °C) ينتج الميثان والإيثان والهيدروجين والكربون.

10.4 الظروف الواجب تجنبها

الحرارة العالية، اللهب المكشوف، الشرر، الكهرباء الساكنة، مصادر الحرارة المباشرة، الضغط الزائد في الأسطوانة، الضغط العالي (خطر البلمرة)، التلامس مع المؤكسدات القوية، التلامس مع محفزات البلمرة (دون مثبط)

10.5 المواد غير المتوافقة

المؤكسدات القوية (الأكسجين السائل، الفلور، الكلور، البيروكسيدات وغيرها)، الهالوجينات، الأحماض القوية، الفلزات القلوية، محفزات البلمرة (مثل ثلاثي إيثيل الألومنيوم، رباعي كلوريد التيتانيوم)

10.6 نواتج التحلل الخطرة

التكسير الحراري يمكن أن ينتج الميثان (CH_4) والإيثان (C_2H_6) والهيدروجين (H_2) والكربون (C). الاحتراق غير الكامل ينتج أول أكسيد الكربون (CO).

10.7 بلمرة خطيرة

قد يخضع للبلمرة تحت الحرارة العالية والضغط العالي والمحفزات (أساس إنتاج البولي إيثيلين). تُضاف عادةً مثبطات أثناء التخزين لمنع البلمرة الذاتية. في الظروف غير المضبوطة ودون مثبط، يمكن للبلمرة أن تولد كميات كبيرة من الحرارة، مما يسبب ارتفاعاً سريعاً في الضغط وخطر انفجار.

المعلومات السمية

11

11.1 معلومات عن الآثار السمية

السمية الحادة:

استنشاق الجرذان LC_{50} (4 ساعة)	< 200,000 جزء في المليون (غير سام في جوهرة)
استنشاق الفئران LC_{50} (2 ساعة)	< 200,000 جزء في المليون
الامتصاص الجلدي للأرانب LD_{50}	غير متوفر (مادة غازية)

الإيثيلين خنق بسيط وهو غير سام في جوهرة. التأثيرات السامة الحادة تسببها أساساً حرمان الأكسجين (الاختناق).

11.2 تهيج/تآكل الجلد

لا يوجد تهيج/تآكل للجلد في الحالة الغازية. وملامسة السائل يمكن أن تسبب قضمًا (إصابة فيزيائية)، لكنه ليس مادة أكالة كيميائياً.

11.3 تهيج/تآكل العين

لا يوجد تهيج/تآكل للعين في الحالة الغازية. وملامسة السائل يمكن أن تسبب قضمًا شديداً وتلفاً في القرنية.

11.4 تحسس الجهاز التنفسي أو الجلد

لم يُبلغ عن أي تحسس. والبيانات المتاحة لا تظهر أي أثر تحسسي.

11.5 طفرات في الخلايا الجرثومية

بيانات محدودة عن التطهير (الطفرات) للإيثيلين نفسه. مستقلبه أكسيد الإيثيلين مطفر (إيجابي في اختبار أميس واختبار الشذوذ الكروموسومي في خلايا الثدييات). يُستقلب الإيثيلين إلى أكسيد الإيثيلين عبر السيتوكروم P450 2E1، منتجًا تأثيرات مطفرة بشكل غير مباشر.

11.6 التسبب في السرطان

ملاحظة التسرطن (مثيرة للجدل):

- **IARC (الوكالة الدولية لبحوث السرطان):** المجموعة 3 (غير قابل للتصنيف فيما يخص تسرطنه للإنسان). يعتبر IARC الأدلة الحالية غير كافية لتحديد التسرطن للإيثيلين في البشر.
- **ACGIH:** الفئة A4 (غير قابل للتصنيف كمسرطن للإنسان).
- **EPA:** غير مصنّف كمسرطن.
- **شرح الجدول:** يُستقلب الإيثيلين في الجسم عبر السيتوكروم P450 2E1 إلى أكسيد الإيثيلين، وهو مسرطن بشري معروف من المجموعة 1 وفق IARC. استنادًا إلى هذا المسار الأيضي، تصنف بعض أطر GHS الإيثيلين كـ "قد يسبب السرطان، الفئة (H350) 1B". لكن هذا التصنيف مثير للجدل لأن الإيثيلين نفسه ضعيف التطهير، وإنتاج أكسيد الإيثيلين قد لا يصل إلى مستويات ذات أهمية بيولوجية إلا عند التعرض لتركيزات عالية.

11.7 السمية الإنجابية

تُظهر الدراسات على الحيوانات عدم وجود سمية تناسلية أو تنموية معنوية عند تركيزات عالية جدًا. لا تتوفر بيانات سمية تناسلية على البشر. نقص الأكسجة الناتج عن التعرض لتركيزات عالية قد يؤثر بشكل غير مباشر على نمو الجنين.

11.8-STOT-التعرض الفردي

- التأثير المخدر/الخنق (الفئة 3): الاستنشاق بتركيزات عالية يحل محل الأكسجين في الهواء، مسببًا نقص الأكسجة. تشمل الأعراض الدوار والنعاس والصداع وصعوبة التنفس وفقدان الوعي. تركيزات الإيثيلين فوق 10% في الهواء يمكن أن تسبب أعراض الاختناق.
- للإيثيلين نفسه تأثير مثبط كيميائي ضعيف على الجهاز العصبي المركزي؛ الأعراض العصبية تنجم أساسًا عن نقص الأكسجة.

11.9-STOT-التعرض المتكرر

التعرض المتكرر لتركيزات منخفضة لا يُظهر سمية عضوية مستهدفة معنوية. لكن في ظل التعرض طويل الأمد لتركيزات عالية، قد ينتج عن استقلاب الإيثيلين إلى أكسيد الإيثيلين تأثيرات مطفرة وربما مسرطنة. يوصى بإجراء فحوصات دورية للصحة المهنية للعاملين المعرضين لفترات طويلة.

11.10 خطر الاستنشاق

لا يُتوقع إحداثه لالتهاب رئوي ناجم عن الاستنشاق في الحالة الغازية. لكن الاستنشاق بتركيزات عالية قد يسبب الاختناق والموت في الحالات الشديدة. الإيثيلين نفسه لا يسبب إصابة رئوية كيميائية.

سمية حادة للأسماك (LC ₅₀ , 96 ساعة)	غير متاح (الغاز منخفض الذوبانية في الماء؛ يُتوقع أن تكون سميته منخفضة للكائنات المائية)
سمية حادة للدافنيا (EC ₅₀ , 48 ساعة)	غير متوفر
تثبيط نمو الطحالب (EC ₅₀ , 72 ساعة)	غير متوفر
سمية بكتيرية	غير متوفر

12.2 الثبات والتحلل

- التحلل الجوي: يتحلل أساسًا بالتفاعل مع جذور الهيدروكسيل (·OH)؛ عمره الجوي ~4.4 شهرًا (132 يومًا).
- القابلية للتحلل الحيوي: يمكن أن يتأكسد ويتحلل بواسطة كائنات دقيقة معينة في الظروف الهوائية.
- التحلل المائي: لا يتحلل مائيًا في درجة الحرارة المحيطة.
- التحلل الضوئي: تحلل كيميائي ضوئي جوي.

12.3 الإمكانية التراكمية الحيوية

log P = 1.13. إمكانية تراكم حيوي منخفضة (تحت عتبة التركيز الحيوي log P = 4.5).

12.4 الحركة في التربة

عالي التطاير في الحالة الغازية؛ منخفض الذوبانية في الماء. يتطاير بسهولة إلى الغلاف الجوي عند إطلاقه في التربة.

12.5 نتائج تقييم PBT و vPvB

لا يستوفي معايير PBT / vPvB.

12.6 آثار سلبية أخرى

- إمكانية استنفاد الأوزون (ODP): 0 (لا يستنزف طبقة الأوزون)
- إمكانية الاحترار العالمي (GWP، خلال 100 سنة): ~4 (بالنسبة إلى GWP = 1، CO₂ منخفض جدًا)
- للإيثيلين قيمة GWP منخفضة جدًا؛ تأثيره على الاحتباس الحراري ضئيل.
- الإيثيلين هرمون نباتي؛ الانبعاثات بتركيزات عالية قد تؤثر على نمو النباتات المحيطة (تأثير الإنضاج).
- ليس مادة خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال (ODS).

اعتبارات التخلص

13

13.1 طرق معالجة النفايات

المنتج/البقايا:

- الاسترداد وإعادة التدوير (التنقية وإعادة الاستخدام) هو النهج المفضل.
- إذا تعذر الاسترجاع، فيمكن الحرق المتحكم فيه في ظروف آمنة (يتطلب أفراداً ومعدات متخصصة)؛ ونواتج الاحتراق هي ثاني أكسيد الكربون والماء.

- إذا تعذر الاسترجاع والحرق، فتخلص منه عبر منشأة مرخصة لمعالجة النفايات الخطرة.
- 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 والغاز بوصفها نفايات خطيرة.
- لا تقطع ولا تلحم ولا تسخن أسطوانات تحتوي على إيثيلين متبقي.

13.2 احتياطات خاصة للتخلص

- ارجع إلى اللوائح الوطنية والمحلية قبل التخلص.
- يجب على العاملين ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة (انظر القسم 8).
- اضمن تهوية جيدة لمنع الاختناق وتراكم الغاز القابل للاشتعال.
- يجب أن يتم التخلص من قبل منشأة مؤهلة ومرخصة.
- عند الحرق، تأكد من عدم وجود خطر تسرب أو انفجار؛ وأبق معدات مكافحة الحرائق متاحة.
- ينبغي الاحتفاظ بسجلات التخلص.

14 معلومات النقل

14.1 رقم UN

1962 (الإيثيلين، مضغوط)

14.2 اسم الشحن الصحيح UN

الإيثيلين، مضغوط

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

- بطاقة الخطر الأساسية: 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 التعبئة الشائعة: أسطوانات ضغط عالي L 40 و L 50 (ضغط العمل 15-20 MPa).
- اتجاه خيط منفذ صمام الأسطوانة: خيط أعسر للغازات القابلة للاشتعال.
- مقطورات أنبوبية (حاويات حزم أنابيب) للنقل بالجملة.

14.7 متطلبات خاصة لوسائل النقل المختلفة

النقل البري (ADR):

- يجب أن تمتلك المركبات رخصة نقل بضائع خطيرة؛ ويجب تركيب كوابح الشرر على أنابيب العادم.
- يجب أن تكون الأسطوانات مزودة بكبات صمامات وحلقات أمان في مكانها.
- تُوضع الأسطوانات عادةً أفقياً باتجاه الصمامات نفسه؛ لا تكُدّسها 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.
- تصنيف ADR: 2.1F (غاز قابل للاشتعال).

النقل بالسكك الحديدية (RID):

- يُحظر مناورة التل (لا تصنيف بالتدحرج الحر).
- النقل في عربات مغلقة؛ الأسطوانات منتصبة أو أفقية ومثبتة.
- تصنيف RID: 2.1F.

النقل البحري (رمز IMDG):

- UN 1962، الفئة 2.1
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين على متن السفينة: E (على السطح فقط، بعيداً عن أماكن الإقامة)

النقل الجوي (ICAO/IATA DGR):

- UN 1962، الفئة 2.1
- غاز مضغوط قابل للاشتعال
- طائرات الركاب: ممنوع
- طائرات الشحن: لطائرات الشحن فقط (وفق تعليمات التعبئة 200 وحدود الكميات)

14.8 احتياطات خاصة للمستخدم

- لا تنقله مع المؤكسدات أو الهالوجينات أو الأحماض القوية أو منتجات الأغذية والأعلاف.
- يجب أن تجهز المركبات بمعدات إطفاء حرائق مناسبة (طفايات مسحوق كيميائي جاف) وععدات الاستجابة لطوارئ التسرب.
- يجب تدريب أفراد النقل وتأهيلهم بشهادة.
- احجم من أشعة الشمس والمطر ودرجة الحرارة العالية أثناء النقل.
- عند التوقف أثناء الرحلة، ابتعد عن النار ومصادر الحرارة والمناطق عالية الحرارة.
- يجب تجهيز أنابيب العادم للمركبات التي تنقل هذا المنتج بمشبطات شرر.
- حمّل وأفرغ بحرص لمنع تلف الأسطوانات والوصلات.
- يُستحسن تجهيز المركبات بأجهزة إنذار كشف الغازات القابلة للاشتعال.

لوائح دولية:

- نظام GHS للأمم المتحدة: الطبعة المنقحة الثامنة
- بروتوكول مونتريال: ليست مادة مستنفدة لطبقة الأوزون ($ODP = 0$)
- بروتوكول كيوتو / اتفاقية باريس: غاز دفيء ($GWP \approx 4$ ، تأثير ضئيل)
- IARC (الوكالة الدولية لبحوث السرطان): المجموعة 3 (غير قابل للتصنيف فيما يخص تسرطنه للإنسان)
- لائحة EU REACH (EC 1907/2006): مادة مسجلة
- لائحة EU CLP (EC 1272/2008): لائحة التصنيف والوسم والتعبئة
- معيار اتصال المخاطر الأمريكي OSHA HCS 2012: معيار الاتصال بالمخاطر
- إدارة النقل الأمريكية DOT 49 CFR: لوائح نقل المواد الخطرة
- اتفاقية ADR/RID: الاتفاقية الأوروبية المتعلقة بالنقل الدولي للبضائع الخطرة براً وبالسكك الحديدية
- رمز IMDG: المدونة البحرية الدولية للبضائع الخطرة
- لوائح IATA DGR: لوائح الاتحاد الدولي للنقل الجوي للبضائع الخطرة

15.2 تقييم السلامة الكيميائية

لم يتم إجراء تقييم للسلامة الكيميائية لهذه المادة في سياق بطاقة البيانات هذه. ينبغي للمستخدمين إجراء تقييمهم الخاص بناءً على شروط الاستخدام المحددة.

16 معلومات أخرى

16.1 المراجع

- دليل NIOSH الجيب لمخاطر المواد الكيميائية
- بطاقة السلامة الكيميائية الدولية (ICSC) رقم 0475
- قاعدة بيانات NOAA CAMEO الكيميائية
- قاعدة مركبات PubChem (CID 6325)
- كتاب ASHRAE المرجعي - أنظمة وتطبيقات التبريد
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans، المجلد 60 (الإيثيلين)
- GB/T 16483-2008 (محتوى وترتيب الأقسام في بطاقة بيانات الأمان للمنتجات الكيميائية)
- سلسلة GB 30000 (قواعد تصنيف ووسم المواد الكيميائية)
- نظام GHS للأمم المتحدة، الطبعة المنقحة الثامنة

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)

الأمم المتحدة	الأمم المتحدة (رقم البضائع الخطرة)
ODP	إمكانية استنفاد الأوزون
GWP	إمكانية الاحترار العالمي
LC ₅₀	التركيز المميت، 50%
LD ₅₀	الجرعة المميتة، 50%
TLV-TWA	قيمة الحد المرجعية - المتوسط الزمني المرجح
PEL	حد التعرض المسموح
SCBA	جهاز تنفس ذاتي الضغط
LEL	الحد الأدنى للانفجار
UEL	الحد الأعلى للانفجار
IARC	الوكالة الدولية لبحوث السرطان
ACGIH	المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكوميين
DDT	الانتقال من الانفجار إلى التفجير

16.3 إخلاء المسؤولية

أُعدت ورقة بيانات السلامة (SDS) هذه وفقًا لمعيار GHS الصادر عن الأمم المتحدة والمتطلبات التنظيمية المطبقة. | تستند المعلومات الواردة هنا إلى قواعد بيانات كيميائية متاحة للعامة، والأدبيات التقنية، والمعايير الوطنية، ويُعتقد أنها دقيقة وكاملة اعتبارًا من تاريخ الإصدار. | ومع ذلك، لا يتم تقديم أي ضمان، صريح أو ضمني، فيما يخص الدقة أو الاكتمال أو الموثوقية المطلقة للمعلومات. | يجب على المستخدمين التحقق من قابلية تطبيق المعلومات لظروف استخدامهم المحددة والرجوع إلى SDS الرسمية المقدمة من الشركة المصنعة/المورد لأغراض الامتثال. | قد تُحدَّث المعلومات الواردة في هذا المستند مع ظهور نتائج بحثية جديدة وتغييرات تنظيمية؛ يوصى بمراجعتها دوريًا في أحدث نسخة.