

بطاقة بيانات الأمان (SDS)

الإيثان (R170)

الإصدار: 1.0

تاريخ الإصدار: 29 أغسطس 2026

رقم UN: 1035

رقم CAS: 74-84-0

التعريف

1

1.1 معرّف المنتج

الإيثان	الاسم الكيميائي
R170، HC-170، ثنائي الميثيل، هيدريد الإيثيل	الأسماء الشائعة / المرادفات
74-84-0	رقم CAS
1035 (الإيثان، غاز مسال)	رقم UN
الفئة 2.1 غاز قابل للاشتعال	رمز السلع الخطرة
C ₂ H ₆	الصيغة الجزيئية
30.07 جم/مول	الكتلة الجزيئية
مبرد فائق البرودة (المرحلة منخفضة الحرارة في الأنظمة المتتالية)، مادة خام لتكسير الإيثيلين، مادة خام كيميائية، وقود، مكون في مخاليط المبردات	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)

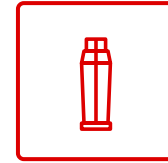
2 تحديد المخاطر

2.1 تصنيف GHS

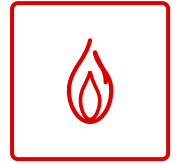
تصنيف الخطر:

- 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

2.2 عناصر وسم GHS



GHS04 أسطوانة غاز



GHS02 لهب

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.

عبارات احتياوية:

- P102** ابعده عن متناول الأطفال.
- P210** ابعده عن الحرارة والأسطح الساخنة والشرر واللهب المكشوف ومصادر الاشتعال الأخرى. يُمنع التدخين.
- P271** استخدمه في الخارج فقط أو في مكان جيد التهوية.
- P304+P340** في حالة الاستنشاق: انقل الشخص إلى الهواء الطلق وحافظ على وضعية مريحة للتنفس.
- P312** اتصل بمركز السموم أو الطبيب/الطبيبة/... عند الشعور بتوعل.
- P377** حريق غاز متسرب: لا تطفئ النار، ما لم يمكن إيقاف التسرب بأمان.
- P381** في حالة التسرب، أزل جميع مصادر الاشتعال.
- P403** خزّنه في مكان جيد التهوية.
- P403+P410** احمّه من ضوء الشمس. خزّنه في مكان جيد التهوية.
- P405** خزّنه تحت القفل.

تحذير: غاز شديد الاشتعال:

- هذا مبرد من المجموعة الآمنة A3 (ASHRAE)، وحدوده الانفجارية 2.9%~13.0% بالحجم في الهواء. حتى التسربات الصغيرة يمكن أن تشكل مخاليط غازية متفجرة.
- كثافة البخار قريبة من كثافة الهواء (كثافة الغاز 1.357 جم/لتر، أي نحو 1.05 مرة كثافة الهواء). يمكن أن يتراكم عند مستوى الأرض وفي المناطق المنخفضة، كما يمكن أن ينتشر بانتظام في الهواء؛ ويمكن أن يرتد بلهب إلى مصدر الاشتعال.
- درجة الحرارة الحرجة 32.2°C، أي أعلى قليلاً من درجة حرارة الغرفة. عند 25°C يكون غازاً مسالاً بضغط بخار قدره 4200 kPa. ويدخل في الحالة فوق الحرجة عندما تتجاوز درجة الحرارة المحيطة 32.2°C.
- التراكيز العالية يمكن أن تسبب الاختناق وتثبيط الجهاز العصبي المركزي (دوخة، نعاس، فقدان للوعي).
- الإيثان في حد ذاته غير سام في جوهره؛ والمخاطر الرئيسية هي الاشتعال والاختناق.
- ملامسة السائل للجلد أو العينين يمكن أن تسبب قضمًا شديدًا.
- قد تنفجر الأسطوانات بسبب انفجار البخار الناتج عن السائل المغلي المتمدد (BLEVE) عند تعرضها للحرارة.

3 التركيب/المعلومات عن المكونات**3.1 المادة/المزيج**

هذا المنتج مادة نقية.

3.2 معلومات التركيب

التركيز (حسب الكتلة)	رقم CAS	اسم المكون
≤99.5% (درجة نقاء مبردات)	74-84-0	الإيثان

3.3 معلومات الشوائب

الحد الموصفي	الشائبة
ppm 10≥	الرطوبة
ppm 1≥	الحموضة (كنسبة HCl)
ppm 100≥	بقايا التبخر
1.5%≥	غاز غير قابل للتكثيف (C، vol°25%)
0.5%≥	هيدروكربونات أخرى (ميثان، بروبان، إلخ)
ppm 1≥	مركبات الكبريت

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 الرعاية الطبية فوراً.

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، دوخة، نعاس، صداع، غثيان، رنج، فقدان للوعي. انخفاض مستوى الأكسجين دون 18% يمكن أن يسبب الاختناق.
- ملامسة الجلد (سائل): تجمّد (جلد شاحب، صلب، ألم، ظهور بثور).
- ملامسة العين (سائل): تجمّد شديد، تلف القرنية، ضعف الرؤية.

4.3 بيان بأي رعاية طبية فورية وعلاج خاص مطلوب

ملاحظات للأطباء:

- علاج عرضي وداعم. حافظ على انفتاح مجرى التنفس؛ أعط أكسجيناً عند الحاجة.
- الإيثان في حد ذاته غير سام في جوهره؛ والخطر الرئيسي هو الاختناق نقص الأكسجة. وتصحيح نقص أكسجة الدم هو الأولوية الأساسية في العلاج.
- راقب تخطيط القلب الكهربائي وتشبع الدم بالأكسجين؛ ووق من اضطرابات النظم الناجمة عن نقص الأكسجة.
- عالج التجمّد بالبروتوكولات المعيارية: إعادة التدفئة بماء فاتر (37-40°C). لا تستخدم حرارة جافة أو تدلياً.
- في حال وجود إصابات حرق (حادث حريق)، اتبع مبادئ علاج الحروق الحرارية.

5 إجراءات مكافحة الحرائق

غاز شديد الاشتعال! هذا مبرد من المجموعة الآمنة A3، وحدوده الانفجارية 2.9%~13.0% بالحجم في الهواء، ودرجة وميض منخفضة للغاية (-135°C)، ودرجة حرارة الاشتعال الذاتي 472°C. وأي مصدر اشتعال (لهب مكشوف، كهرباء ساكنة، شرارة كهربائية، سطح ساخن) يمكن أن يشعل الغاز أو يسبب انفجاراً.

5.1 وسائل الإطفاء

وسائل الإطفاء المناسبة: مسحوق كيميائي جاف، وثنائي أكسيد الكربون، وضباب مائي (لتبريد الحاويات). في حرائق الغاز الكبيرة، فإن النهج المفضل هو إيقاف تدفق الغاز أولاً ثم الإطفاء.

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

5.2 مخاطر خاصة ناشئة عن المادة أو المزيج

- شديد الاشتعال؛ يشكل مخاليط متفجرة مع الهواء (الحدود الانفجارية 2.9%~13.0% بالحجم).
- كثافة البخار قريبة من كثافة الهواء (~1.05 مرة)؛ ويمكن أن ينتشر على طول الأرض لمسافات طويلة ويشتت بانتظام في الهواء؛ ويمكن أن يرتد بلهب إلى مصدر الاشتعال.
- قد تتعرض الأسطوانات أو الخزانات لانفجار البخار الناتج عن السائل المغلي المتمدد (BLEVE) عند تسخينها، مما يولد موجات صدمية وشظايا متطايرة.
- الاحتراق غير الكامل ينتج أول أكسيد الكربون (CO)، وهو غاز سام.
- الاحتراق في الأماكن المغلقة يمكن أن يسبب انفجار البخار.

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.

6 إجراءات الانسكاب العرضي

شديد الاشتعال! المبدأ الأول في الاستجابة للتسرب: استبعد فوراً جميع مصادر الاشتعال (لهب مكشوف، كهرباء ساكنة، شرر كهربائي، شرر ميكانيكي، إلخ)، وأخل العاملين في الجهة التي تهب منها الريح، وامنع استخدام الأدوات والمعدات المولدة للشرر، واستخدم معدات كهربائية مقاومة للانفجار.

- 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 للشرر فقط.

6.2 الاحتياطات البيئية

- امنع دخول الغاز إلى المجاري والقنوات والأماكن المغلقة.
- هود المنطقة لتسريع التشتت. وبما أن كثافة بخار الإيثان قريبة من كثافة الهواء، فإنه يمكن أن يتراكم عند أي ارتفاع؛ والتهوية الشاملة مطلوبة.
- قلّل الانبعاثات للتحكم في انبعاثات غازات الدفيئة؛ واستعدّها 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) ومستويات الأكسجين لمنع الانفجار والاختناق.
- **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: كثافة بخار الإيثان قريبة من كثافة الهواء (~1.05 مرة). فهو لا يرتفع بسرعة مثل الغازات الأخف ولا يهبط بسهولة مثل الغازات الأثقل. ويمكن للغاز المتسرب أن يتراكم عند أي ارتفاع مشكلاً مخاليط متفجرة. ويجب تركيب كواشف الغازات القابلة للاشتعال على ارتفاعات متعددة في منطقة التسرب، مع ضمان تهوية شاملة.

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 ملامسة عوامل الأكسدة القوية (الأكسجين السائل، الفلور، الكلور، إلخ).
- تعامل مع الأسطوانات بحرص؛ ولا تُسقط أو تجرّ أو تدحرج أو تصدم الأسطوانات.
- زوّد المنطقة بمعدات الاستجابة لطوارئ التسرب.
- يُمنع التدخين أو الأكل أو الشرب في مناطق العمل.
- ارتدِ قفازات عازلة وواقعي 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.
- استبعد مخاطر الكهرباء الساكنة؛ ويجب على العاملين ارتداء ملابس وأحذية مضادة للكهرباء الساكنة.

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

- خزّن في مخزن غازات قابلة للاشتعال بارد وجاف وجيد التهوية.
- يجب ألا تتجاوز درجة حرارة التخزين 30°C (درجة الحرارة الحرجة 32.2°C؛ ويجب توخي حذر خاص قرب درجة الحرارة الحرجة). أبعد عن النار ومصادر الحرارة وأشعة الشمس المباشرة.
- خزّن منفصلاً عن المؤكسدات والهالوجينات والأحماض القوية. لا تخزّن مع مواد غير متوافقة.
- يجب أن تجهز منطقة التخزين بمعدات الاستجابة لطوارئ التسرب وكواشف 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.
- ضع لافتات تحذير سلامة واضحة بمضمون «يمنع اللهب المكشوف» و«منطقة مقاومة للانفجار» في مناطق التخزين.

- طبق نظام استلام وتسليم يشخصين، ونظام حراسة يشخصين.

7.3 استخدامات نهائية محددة

للاستخدام الصناعي فقط. يجب أن يتلقى العاملون تدريباً متخصصاً. يستخدم أساساً كمبرد فائق البرودة في أنظمة التبريد المتتالية وككمادة خام لتكسير الإيثيلين. لا تستخدمه في ملامسة الأغذية مباشرة أو الاستنشاق الطبي أو غيرها من التطبيقات غير المعتمدة.

8 ضوابط التعرض/الحماية الشخصية

8.1 معايير الضبط

لا يوجد حد قانوني محدد. الإيثان غاز خائق بسيط؛ المعيار الضابط الموصى به: ألا يقل محتوى الأكسجين عن 18%	حدود التعرض المهنية في الصين (OEL)
لا توجد قيمة حدية (TLV) محددة (غاز خائق بسيط)؛ الحد المرجعي: 1000 ppm (استناداً إلى غازات الألكانات)	ACGIH TLV-TWA (الولايات المتحدة)
لا يوجد حد محدد (غاز خائق بسيط)	OSHA PEL-TWA (الولايات المتحدة)
يجب الحفاظ على محتوى الأكسجين في الجو عند 19.5%~23.5%	حد الغاز الخائق البسيط
غير محددة	القيمة الحدية البيولوجية

ملاحظة: يعمل الإيثان كغاز خائق بسيط؛ وآلية خطره هي إزاحة الأكسجين في الهواء مما يؤدي إلى نقص الأكسجة. ومؤشرات الرصد الأساسية هي محتوى الأكسجين في مكان العمل وتركيز الغاز القابل للاشتعال (LEL).

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 أجهزة إنذار كشف الغازات القابلة للاشتعال في المناطق التي قد تحدث فيها تسربات كبيرة.
- استخدم معدات كهربائية مقاومة للانفجار تستوفي التصنيف المناسب.
- ركب أجهزة مراقبة الأكسجين والإنذار.

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 التجمد.

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؛ وارتداء أحذية مضادة للكهرباء الساكنة لاستبعاد مخاطرها؛ واستخدام 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 والادش الطارئ في مكان العمل.

9 الخصائص الفيزيائية والكيميائية

9.1 الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأساسية

المظهر والرائحة	غاز عديم اللون والرائحة؛ غازي في درجة الحرارة والضغط المحيطين؛ سائل شفاف عديم اللون تحت الضغط
عتبة الرائحة	عديم الرائحة (الإيثان النقي بلا رائحة)
pH	غير منطبق (غاز)
نقطة الانصهار / نقطة التجمد	-182.8 °C (-297.0 °F)
نقطة الغليان / مدى الغليان (kPa 101.3)	-88.6 °C (-127.5 °F)
نقطة الوميض	-135 °C (-211 °F)
معدل التبخر	غير متوفر
قابلية الاشتعال (غاز)	شديد الاشتعال
الحدود الانفجارية (العليا/السفلى)	الحد الأعلى 13.0% / الحد الأدنى 2.9% (بالحجم في الهواء)
ضغط البخار (25°C)	4200 kPa (ضغط البخار المشبع)
كثافة البخار (الهواء = 1)	~1.05 (قريب من الهواء)
كثافة الغاز (C, 1 atm°0)	1.357 g/L

الكثافة النسبية (سائل، عند نقطة الغليان)	0.546 جم/سم ³ (كثافة السائل عند نقطة الغليان)
الذوبانية	يذوب قليلاً في الماء (~56 ملجم/لتر عند 25°C)؛ ويذوب في الإيثانول والإيثر والبنزين وغيرها من المذيبات العضوية
معامل التقسيم أوكتانول/ماء (log P)	~1.81
درجة حرارة الاشتعال الذاتي	472 °F (244 °C)
درجة حرارة التحلل	< 450 °C بداية التحلل الحراري (التكسير)
اللزوجة (غاز، 25°C)	~9.4 µPa·s
التوتر السطحي (سائل، عند نقطة الغليان)	~16.1 mN/m
الموصلية الحرارية (غاز، 25°C)	0.0305 W/(m·K)

9.2 الخصائص الديناميكية الحرارية

الدرجة الحرجة	32.2 °F (0 °C) — أعلى قليلاً من درجة حرارة الغرفة؛ غاز مسال عند 25°C
الضغط الحرج	4872 kPa (4.87 MPa / 707 psia)
الكثافة الحرجة	0.203 جم/سم ³
حرارة التبخر (عند نقطة الغليان)	489 kJ/kg
الحرارة النوعية للسائل (عند نقطة الغليان)	3.07 kJ/(kg·°C)
الحرارة النوعية للغاز (25°C، ضغط ثابت)	1.75 kJ/(kg·°C)
الحرارة الصافية للاحتراق	47.6 MJ/kg

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)	~6 (بالنسبة إلى 1 CO ₂)

10.1 التفاعلية

مستقر كيميائياً في ظروف درجة الحرارة والضغط العادية. ويمكن أن يتفاعل مع الهالوجينات وعوامل الأكسدة القوية عند درجات الحرارة المرتفعة.

10.2 الثبات الكيميائي

مستقر في ظروف درجة الحرارة والضغط العادية. لكنه غاز شديد الاشتعال يشتعل عند ملامسته لأي مصدر اشتعال.

10.3 إمكانية حدوث تفاعلات خطيرة

- يشكل مخاليط متفجرة مع الهواء (الحدود الانفجارية 2.9%~13.0%)؛ ويمكن أن يشتعل أو ينفجر عند ملامسته لهب مكشوف أو حرارة مرتفعة.
- يتفاعل بعنف مع عوامل الأكسدة القوية (الأكسجين السائل، الفلور، الكلور، بيروكسيد الهيدروجين، إلخ)، مسبباً احتراقاً أو انفجاراً.
- يخضع لتفاعلات الاستبدال مع الهالوجينات (الكلور، البروم) تحت الضوء، منتجاً هيدروكربونات هالوجينية وكميات كبيرة من الحرارة.
- التكسير عند درجات الحرارة العالية ($>450^{\circ}\text{C}$) ينتج الإيثيلين والهيدروجين (نزع الهيدروجين)، وهو أساس صناعة تكسير الإيثيلين.
- في ظروف معينة (درجة حرارة عالية)، يتفاعل مع البخار لإنتاج أول أكسيد الكربون والهيدروجين (غاز التخليق، تفاعل إعادة التشكيل).

10.4 الظروف الواجب تجنبها

درجة الحرارة العالية، اللهب المكشوف، الشرر، الكهرباء الساكنة، مصادر الحرارة المباشرة، الضغط الزائد في الأسطوانات، ملامسة عوامل الأكسدة القوية

10.5 المواد غير المتوافقة

عوامل الأكسدة القوية (الأكسجين السائل، الفلور، الكلور، البيروكسيدات، إلخ)، والهالوجينات، والأحماض القوية، والمعادن القلوية

10.6 نواتج التحلل الخطرة

يمكن أن ينتج التكسير عند درجات الحرارة العالية الإيثيلين (C_2H_4) والهيدروجين (H_2) والميثان (CH_4) والكربون (C). والاحتراق غير الكامل ينتج أول أكسيد الكربون (CO).

10.7 بلمرة خطيرة

لن تحدث.

11 المعلومات السمية

11.1 معلومات عن الآثار السمية

السمية الحادة:

استنشاق الجرذان LC ₅₀ (4 ساعة)	< 500,000 ppm (غير سام في جوهره، أعلى تركيز تم اختباره)
استنشاق الفئران LC ₅₀ (2 ساعة)	< 500,000 ppm
الامتصاص الجلدي للأرانب LD ₅₀	غير متوفر (مادة غازية)

الإيثان غاز خانع بسيط وغير سام في جوهره. والآثار السامة الحادة تنشأ أساساً عن حرمان الجسم من 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 كيميائية.

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 الاختبارات المتاحة لا تظهر أي أثر مطفر. فالإيثان ألكان مشبع بخصائص كيميائية مستقرة؛ وهو لا يتفاعل مع الحمض النووي.

11.6 التسبب في السرطان

لا توجد أدلة على التسبب في السرطان.

- IARC: غير مدرج
- ACGIH: غير مصنف كمادة مسرطنة
- EPA: غير مصنف كمادة مسرطنة

11.7 السمية الإنجابية

لا توجد بيانات عن السمية الإنجابية. فالإيثان غاز خانع بسيط؛ ولا يُتوقع أن يكون له سمية إنجابية. وقد يؤثر نقص الأكسجة الناجم عن التعرض لتراكيز عالية تأثيراً غير مباشر في نمو الجنين.

11.8-STOT-التعرض الفردي

- التأثير المخدّر/الخانع (الفئة 3): الاستنشاق بتراكيز عالية يزيح الأكسجين في الهواء مسبباً نقص الأكسجة. وتشمل الأعراض الدوخة والنعاس والصداع وصعوبة التنفس وفقدان الوعي. وانخفاض محتوى الأكسجين دون 18% يسبب أعراض نقص الأكسجة.
- الإيثان في حد ذاته ليس له أثر كيميائي مبطّل للجهاز العصبي المركزي (على خلاف الغازات المخدرة)؛ والأعراض العصبية ناتجة عن نقص الأكسجة.

11.9-STOT-التعرض المتكرر

التعرض المتكرر لتراكيز منخفضة لا يظهر سمية معتبرة لأعضاء مستهدفة. فالإيثان مستقر كيميائياً ولا يتراكم حيويًا.

11.10 خطر الاستنشاق

لا يُتوقع أن يسبب ذات الرئة الشفطي في صورته الغازية. ومع ذلك، يمكن أن يسبب الاستنشاق بتركيز عالية الاختناق والموت في الحالات الشديدة. والإيثان في حد ذاته لا يسبب إصابة رئوية كيميائية.

12 المعلومات البيئية

12.1 السمية الإيكولوجية

سمية حادة للأسماك (LC ₅₀ , 96 ساعة)	غير متاح (ذوبان الغاز في الماء منخفض للغاية؛ ويُتوقع أن تكون سومه منخفضة تجاه الكائنات 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 في الغلاف الجوي: يتحلل أساساً بتفاعله مع الجذور الهيدروكسيلية (OH·)؛ والعمر الجوي ~90 يوماً (2.5 شهراً).
- القابلية للتحلل الحيوي: يمكن أن يتأكسد إلى ثاني أكسيد الكربون والماء بواسطة كائنات دقيقة معينة في الظروف الهوائية.
- التحلل المائي: لا يتحلل مائياً في درجة الحرارة المحيطة.
- التحلل الضوئي: تحلل ضوئي كيميائي في الغلاف الجوي (تحلل ضوئي غير مباشر عبر التفاعل مع جذور OH).

12.3 الإمكانية التراكمية الحيوية

log P = 1.81. إمكانية تراكم حيوي منخفضة (دون عتبة التركيز الحيوي البالغة 4.5 log P).

12.4 الحركة في التربة

شديد التطاير في صورته الغازية؛ وذوبانيته في الماء منخفضة للغاية. ويتطاير 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): ~6 (بالنسبة إلى CO₂ = 1)
- الإيثان غاز دفيء لكن بقيمة GWP منخفضة (~6)؛ وتأثيره في الاحتباس الحراري صغير نسبياً.
- ليس مادة خاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال (ODS).

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 تصرف 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 خطرة.
- لا تقم بقطع أو لحام أو تسخين الأسطوانات المحتوية على إيثان 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؛ وأبقِ معدات مكافحة الحرائق متاحة.
- ينبغي الاحتفاظ بسجلات التخلص.

معلومات النقل

14.1 رقم UN

1035 (الإيثان، غاز مسال)

14.2 اسم الشحن الصحيح UN

الإيثان، سائل مسال مبرد

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 الرئيسي: 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 40 لترًا و50 لترًا؛ وأسطوانات 100 لتر و400 لتر و800 كجم.
- اتجاه سن الصمام في الأسطوانة: لولب أيسر للغازات القابلة للاشتعال.
- يجب ألا يتجاوز معامل الملء 0.34 كجم/لتر.

14.7 متطلبات خاصة لوسائل النقل المختلفة

النقل البري (ADR):

- يجب أن تمتلك المركبات رخصة نقل حمولات خطيرة؛ ويجب تجهيز أنابيب العادم بكواسط الشرر.
- يجب أن تكون الأسطوانات مزودة بكبات صمامات وحلقات أمان في مكانها.
- تُوضع الأسطوانات عادةً أفقياً باتجاه الصمامات نفسه؛ لا تكدّسها بشكل متقاطع. ولا يجب أن يتجاوز الارتفاع حاجز المركبة.
- النقل في وقت مبكر من الصباح/المساء في الصيف لتجنب أشعة الشمس المباشرة.
- اتبع المسارات المحددة؛ ولا تتوقف في المناطق السكنية أو المكتظة بالسكان.
- 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 1035، الفئة 2.1
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين على متن السفن: D (على السطح أو في عنبر شحن مفتوح فقط)

النقل الجوي (ICAO/IATA DGR):

- UN 1035، الفئة 2.1
- غاز مسال قابل للاشتعال
- طائرات الركاب: ممنوع
- طائرات الشحن: طائرات الشحن فقط (بالتزام تعليمات التعبئة 202 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.
- احم من أشعة الشمس والمطر ودرجة الحرارة العالية أثناء النقل.
- عند التوقف أثناء الرحلة، ابتعد عن النار ومصادر الحرارة والمناطق عالية الحرارة.
- يجب تجهيز أنابيب العادم للمركبات التي تنقل هذا المنتج بمشبطات شرر.

- حَمَل وأُفْرِغ بحرص لمنع تلف الأسطوانات والوصلات.
- يُستحسن تجهيز المركبات بأجهزة إنذار كشف الغازات القابلة للاشتعال.

15 المعلومات التنظيمية

15.1 اللوائح/التشريعات الخاصة بالسلامة والصحة والبيئة المتعلقة بالمادة أو المزيج

لوائح دولية:

- **UN GHS**: الطبعة المنقحة الثامنة
- **بروتوكول مونتريال**: ليست مادة مستنفدة لطبقة الأوزون ($ODP = 0$)
- **بروتوكول كيوتو / اتفاقية باريس**: غاز دفيء ($GWP \approx 6$)
- **لائحة EU REACH (EC 1907/2006)**: مادة مسجلة
- **لائحة EU CLP (EC 1272/2008)**: لائحة التصنيف والوسم والتعبئة
- **US OSHA HCS 2012**: معيار الاتصال بالمخاطر
- **US 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

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 0266
- قاعدة بيانات NOAA CAMEO الكيميائية
- قاعدة بيانات مركبات PubChem (CID 6324)
- كتاب ASHRAE المرجعي - أنظمة وتطبيقات التبريد
- GB/T 16483-2008 (محتوى وترتيب الأقسام في بطاقة بيانات الأمان للمنتجات الكيميائية)
- سلسلة GB 30000 (قواعد تصنيف ووسم المواد الكيميائية)
- نظام GHS للأمم المتحدة، الطبعة المنقحة الثامنة

16.2 الاختصارات

المصطلح الكامل

الاختصار

بطاقة بيانات الأمان / بطاقة بيانات سلامة المواد	SDS / MSDS
النظام العالمي المنسق لتصنيف ووسم المواد الكيميائية	GHS
خدمة المستخلصات الكيميائية (رقم التسجيل)	CAS
الأمم المتحدة (رقم البضائع الخطرة)	UN
إمكانية استنفاد الأوزون	ODP
إمكانية الاحتراق العالمي	GWP
التركيز المميت، 50%	LC ₅₀
الجرعة المميتة، 50%	LD ₅₀
قيمة الحد المرجعية - المتوسط الزمني المرجح	TLV-TWA
حد التعرض المسموح	PEL
جهاز تنفس ذاتي الضغط	SCBA
الحد الأدنى للانفجار	LEL
الحد الأعلى للانفجار	UEL
انفجار البخار الناتج عن السائل المغلي المتمدد	BLEVE

16.3 إخلاء المسؤولية

أُعدت صحيفة بيانات السلامة (SDS) هذه وفقاً لمعيار UN GHS والمتطلبات التنظيمية المعمول بها. وتستند المعلومات الواردة هنا إلى قواعد البيانات الكيميائية المتاحة للجمهور والأدبيات الفنية والمعايير الوطنية، ويُعتقد أنها دقيقة وكاملة حتى تاريخ الإصدار. ومع ذلك، لا يُقدّم أي ضمان، صريح أو ضمني، بشأن الدقة أو الاكتمال أو الموثوقية المطلقة للمعلومات. وينبغي للمستخدمين التحقق من ملاءمة المعلومات لظروف استخدامهم الخاصة، والرجوع إلى صحيفة SDS الرسمية المقدمة من الشركة المصنعة/المورد لأغراض الامتثال. قد تُحدّث المعلومات الواردة في هذه الوثيقة كلما توافرت نتائج بحثية جديدة وتغييرات تنظيمية؛ ويُوصى بمراجعتها دورياً للاطلاع على أحدث نسخة.