

بطاقة بيانات الأمان (SDS)

ميثان (R50)

رقم CAS: 74-82-8 رقم UN: 1971 تاريخ الإصدار: 29 أغسطس 2026 الإصدار: 1.0

التعريف

1

1.1 معرّف المنتج

ميثان	الاسم الكيميائي
HC-50، R50، غاز المستنقعات، هيدريد الميثيل، المكوّن الرئيسي للغاز الطبيعي	الأسماء الشائعة / المرادفات
74-82-8	رقم CAS
1971 (ميثان مضغوط)	رقم UN
الفئة 2.1 غاز قابل للاشتعال	رمز السلع الخطرة
CH ₄	الصيغة الجزيئية
16.04 g/mol	الكتلة الجزيئية
سائل تبريد فائق البرودة (المرحلة منخفضة الحرارة في أنظمة التبريد المتتالي)، المكوّن الرئيسي للغاز الطبيعي، مادة خام كيميائية (إنتاج غاز التخليق والهيدروجين والميثانول)، وقود	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)

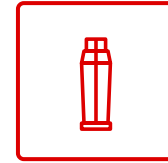
2 تحديد المخاطر

2.1 تصنيف GHS

تصنيف الخطر:

- غاز قابل للاشتعال (خطر فيزيائي) — الفئة 1A (قابل للاشتعال بدرجة عالية جداً)
- غاز مضغوط (خطر فيزيائي) — غاز مضغوط
- سمية محددة للأعضاء المستهدفة - تعرض فردي (خطر صحي، اختناق) — 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 من غاز قابل للاشتعال بدرجة عالية جداً:

- هذا سائل تبريد من مجموعة السلامة A3 (ASHRAE)، وحدوده الانفجارية من 5.0%~15.0% بالحجم في الهواء. حتى التسريبات الصغيرة قد تُكوّن مخاليط غازية منفجرة.
- البخار أخف من الهواء (كثافة الغاز 0.717 g/L، أي نحو 0.55 ضعف كثافة الهواء). يميل إلى التجمع عند الأسقف والأسطح والنقاط المرتفعة الأخرى مكوناً مخاليط منفجرة.
- الدرجة الحرجة منخفضة جداً (-82.6°C)، أي دون درجة حرارة الغرفة. عند 25°C يكون في حالة فوق حرجة بضغط بخار مرتفع جداً. يُخزّن في الأسطوانات كغاز مضغوط.
- التراكيز العالية قد تسبب اختناقاً وكتلاً للجهاز العصبي المركزي (دوخة، نعاس، فقدان للوعي).
- الميثان في حد ذاته غير سام فعلياً (LC للجرذان 50 < 500,000 ppm)؛ الخطران الأساسيان هما قابلية الاشتعال والاختناق.
- 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)
ميثان	74-82-8	≤99.5% (درجة سائل تبريد)

3.3 معلومات الشوائب

الشائبة	حد المواصفة
الرطوبة	ppm 10 ≥
الحموضة (كنسبة HCl)	ppm 1 ≥
بقايا التبخر	ppm 100 ≥
غاز غير قابل للتكثيف (C, vol 25%)	1.5% ≥
هيدروكربونات أخرى (إيثان، بروبان، إلخ)	0.5% ≥
مركبات الكبريت	ppm 1 ≥

ملاحظة: ميثان درجة سائل التبريد أنقى من الغاز الطبيعي المُواسر، وهو مخصص تحديداً لأنظمة التبريد المتتالي فائقة البرودة.

4.1 وصف تدابير الإسعافات الأولية اللازمة

نصيحة عامة: انقل المصاب فوراً من المنطقة الملوثة. حافظ على دفته وبقائه في حالة راحة. أظهر بطاقة بيانات الأمان هذه للطبيب المعالج. تحذير: تأكد من عدم وجود خطر انفجار وأزل 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 وعي. مستويات الأكسجين دون 18% قد تسبب 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.
- الميثان في حد ذاته غير سام فعلياً؛ والخطر الأساسي هو الاختناق بنقص الأكسجة. تصحيح نقص أكسجة الدم هو أولوية العلاج الرئيسية.
- راقب تخطيط القلب الكهربائي (ECG) وتشبع الدم بالأكسجين؛ مع الوقاية من عدم انتظام ضربات القلب الناجم عن نقص الأكسجة.
- عالج التجمّد بالبروتوكولات المعيارية: إعادة التدفئة بماء فاتر (37-40°C). لا تستخدم حرارة جافة أو تدلياً.
- في حال وجود إصابات حروق (حادث حريق)، اتبع مبادئ علاج الحروق الحرارية.

5 إجراءات مكافحة الحرائق

غاز قابل للاشتعال بدرجة عالية جداً! هذا سائل تبريد من مجموعة السلامة A3 بحدود انفجارية من 5.0%~15.0% بالحجم في الهواء، ونقطة وميض منخفضة جداً (-188°C)، ودرجة اشتعال ذاتي 537°C. أي مصدر اشتعال (لهب مكشوف، كهرباء ساكنة، شرر كهربائي، سطح ساخن) يمكن أن يشعله أو يسبب انفجاراً.

5.1 وسائط الإطفاء

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

وسائط الإطفاء غير المناسبة: تدفقات الماء المباشرة (قد تنشر اللهب وتوسع منطقة الحادث).

5.2 مخاطر خاصة ناشئة عن المادة أو المزيج

- قابل للاشتعال بدرجة عالية جداً؛ يكون مخاليط منفجرة مع الهواء (حدود انفجارية 5.0%~15.0% بالحجم).
- البخار أخف من الهواء (نحو 0.55 ضعف كثافة الهواء)؛ يتجمع عند الأسقف والأسطح والنقاط المرتفعة، حيث يمكن أن يرتد بسرعة إلى مصدر الاشتعال.
- قد تتشظى 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 قد يسبب انفجار الغاز.

5.3 نواتج الاحتراق الخطرة

ثاني أكسيد الكربون (CO₂)، ماء (H₂O)، أول 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 الاحتراق يمنع تراكم الغاز الذي قد يؤدي إلى خليط منفجر 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 الأفراد البقاء في مواقع محاذاة اتجاه الريح.

6 إجراءات الانسكاب العرضي

قابل للاشتعال بدرجة عالية جداً! المبدأ الأول في الاستجابة للتسرب: أزل فوراً جميع مصادر الاشتعال (لهب مكشوف، كهرباء ساكنة، شرر كهربائي، شرر ميكانيكي، إلخ)، وأخل الأفراد من مواقع محاذاة اتجاه الريح، ويمنع استخدام الأدوات والمعدات المولدة للشرر، واستخدم معدات كهربائية مضادة للانفجار.

- 6.1 الاحتياطات الشخصية، والمعدات الوقائية، وإجراءات الطوارئ
- أخل الأفراد من منطقة التسرب إلى مواقع بمحاذاة اتجاه الريح فوراً. حدد محيطاً واقتصر الدخول.
 - أزل جميع مصادر الاشتعال فوراً: أقطع الكهرباء، ولا لهب مكشوف، ولا تدخين، ولا استخدام لمعدات غير مضادة للانفجار.
 - يجب على المستجيبين للطوارئ ارتداء جهاز تنفس ذاتي الضغط (SCBA)، وملابس مضادة للكهرباء الساكنة، وقفازات للتبريد العميق، وحماية للعين.
 - ادخل من اتجاه محاذاة الريح.
 - أوقف التسرب إذا كان من الآمن فعل ذلك. إذا تعذر إغلاق الصمام، ابتعد عن نقطة التسرب وانتظر المعالجة المتخصصة.
 - لا تلمس المادة المنسكبة ولا تمش عليها.
 - استخدم أدوات غير مولدة للشرر فقط.

6.2 الاحتياطات البيئية

- امنع دخول الغاز إلى المجاري أو الأقبية أو الأفنية أو الأماكن المغلقة.
- هوّئ المنطقة لتسريع التشتت. وبما أن الميثان أخف من الهواء، فسيرتفع الغاز المتسرب؛ ويجب مراقبة تراكمه عند النقاط المرتفعة.
- 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 الاسترداد، يمكن استخدام الحرق المتحكم به (يتطلب أفراداً ومعدات متخصصة).

- استخدم ضباب/رذاذ الماء لتخفيف الغاز المتسرب (امنع دخول الماء إلى المجاري).
- **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: غاز الميثان أخف من الهواء (كثافة البخار نحو 0.55 ضعف كثافة الهواء). سيرتفع الغاز المتسرب ويتجمع عند الأسقف والأسطح والنقاط المرتفعة الأخرى مكوناً مخاليط غازية منفجرة. يجب تركيب كواشف الغاز القابل للاشتعال عند النقاط المرتفعة، وضمان تهوية عالية المستوى.

7 التعامل والتخزين

7.1 احتياطات التعامل الآمن

- تعامل في أنظمة مغلقة مع تهوية طبيعية كافية أو شفط موضعي. وبما أن الميثان أخف من الهواء، ينبغي وضع فتحات الشفط عند النقاط المرتفعة.
- يجب تدريب العاملين تدريباً خاصاً واتباع إجراءات التشغيل بدقة. أفراد حاصلون على شهادة فقط.
- امنع تسرب الغاز إلى جو مكان العمل.
- تجنّب ملامسة المؤكسيدات القوية (الأكسجين السائل، الفلور، الكلور، إلخ).
- تعامل مع الأسطوانات بحذر؛ لا تُسقطها ولا تُزلّقها ولا تُدرجها ولا تُصدمها.
- 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 التصنيف المضاد للانفجار المناسب.
- استأصل مخاطر الكهرباء الساكنة؛ ويجب على الأفراد ارتداء ملابس وأحذية مضادة للكهرباء الساكنة.

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

- خزّنه في مستودع غازات قابلة للاشتعال بارد وجاف وجيد التهوية.
- لا يجب أن تتجاوز درجة حرارة التخزين 30°C. أبعده عن النار ومصادر الحرارة وأشعة الشمس المباشرة.
- خزّنه منفصلاً عن المؤكسيدات والهالوجينات والأحماض القوية. لا تخزّنه مع مواد غير متوافقة.
- يجب تجهيز منطقة التخزين بمعدات الاستجابة لطوارئ التسرب وكواشف الغاز القابل للاشتعال.
- يجب تخزين الأسطوانات منتصبة مع كَبّات 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 تجهيز سقف المستودع بفتحات شفط عالية المستوى، لأن الميثان أخف من الهواء ويتجمع عند النقاط المرتفعة.

- ضع لافتات تحذير سلامة واضحة بعبارات «يُمنع اللهب المكشوف» و«منطقة مضادة للانفجار» في مناطق التخزين.
- طبق نظام استلام وتسليم يشخصين، ونظام حراسة يشخصين.

7.3 استخدامات نهائية محددة

للاستخدام الصناعي فقط. يجب أن يتلقى الأفراد تدريباً متخصصاً. يُستخدم أساساً كسائل تبريد فائق البرودة في المرحلة منخفضة الحرارة من أنظمة التبريد المتتالي. لا تستخدمه للملامسة المباشرة للأغذية أو الاستنشاق الطبي أو أي تطبيقات أخرى غير معتمدة.

8 ضوابط التعرض/الحماية الشخصية

8.1 معايير الضبط

لا يوجد حد قانوني محدد. الميثان خانق بسيط؛ المعيار المرجعي الموصى به للضبط: محتوى الأكسجين لا يقل عن 18%	حد التعرض المهني الصيني (OEL)
لا توجد قيمة TLV محددة (خانق بسيط)؛ الحد المرجعي: 1000 ppm (استناداً إلى غازات الألكانات)	ACGIH TLV-TWA (الولايات المتحدة)
لا يوجد حد محدد (خانق بسيط)	OSHA PEL-TWA (الولايات المتحدة)
يجب الحفاظ على محتوى الأكسجين في الجو بين 19.5%~23.5% (يحتوي الهواء العادي نحو 20.9% أكسجين)	حد الخانق البسيط
غير محددة	القيمة الحدية البيولوجية

ملاحظة: يعمل الميثان كخانق بسيط؛ وآلية خطره هي إزاحة الأكسجين في الهواء مما يؤدي إلى نقص الأكسجة، وليس السمية الكيميائية. مؤشرات الرصد الأساسية هي محتوى الأكسجين في مكان العمل وتركيز الغاز القابل للاشتعال (LEL).

8.2 طرق مراقبة التعرض

كاشف الغاز القابل للاشتعال (احتراق حفزي أو نوع بالأشعة تحت الحمراء، يقيس LEL%)؛ كروماتوغرافيا الغاز (GC-FID) أو (GC-MS)؛ مراقب الأكسجين (حساس كهروكيميائي).

8.3 ضوابط هندسية مناسبة

- تصميم عملية مغلق مع تهوية عامة أو شفط موضعي. فتحات الشفط عند النقاط المرتفعة لأن الميثان أخف من الهواء.
- وقّر دشّاً للسلامة ومحطة غسل للعين.
- ركب أجهزة إنذار لكشف الغاز القابل للاشتعال في المناطق التي قد تحدث فيها تسريبات كبيرة (كواشف عند النقاط المرتفعة والمنخفضة معاً).
- استخدم معدات كهربائية مضادة للانفجار تستوفي التصنيف المناسب.
- ركب أجهزة مراقبة وإنذار الأكسجين.

8.4 تدابير الحماية الفردية

الحماية التنفسية:

- الظروف العادية (دون حد التعرض، أكسجين طبيعي): لا حاجة لحماية خاصة.
- التراكيز المرتفعة أو الجو ناقص الأكسجين: يجب ارتداء جهاز تنفس ذاتي الضغط الإيجابي (SCBA) أو جهاز تنفس بهواء مَوْزَد.
- الإنقاذ/الإخلاء الطارئ: يجب ارتداء جهاز تنفس ذاتي الضغط الإيجابي (SCBA).

حماية العين/الوجه:

- التعامل العام: نظارات سلامة.
- 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 عازلة للتبريد العميق عند ملامسة السائل.
- حماية الجسم: ملابس عمل مضادة للكهرباء الساكنة؛ ملابس مقاومة للبرد عند ملامسة السائل.
- أخرى: يُمنع التدخين في مناطق العمل؛ ارتدِ أحذية مضادة للكهرباء الساكنة لاستئصال مخاطر الكهرباء الساكنة؛ استخدم نظام العمل الثنائي عند دخول الخزانات أو الأماكن المغلقة أو غيرها من المناطق عالية التركيز مع ارتداء SCBA.

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 والرائحة؛ غازي في درجة الحرارة والضغط المحيطين؛ سائل عديم اللون شفاف تحت الضغط (الدرجة الحرجة -82.6°C، لا يمكن تسيله في درجة حرارة الغرفة)
عتبة الرائحة	عديم الرائحة (الميثان النقي بلا رائحة؛ يُعطّر الغاز الطبيعي لكشف التسرب؛ ودرجة سائل التبريد غير معطرة)
pH	غير منطبق (غاز)
نقطة الانصهار / نقطة التجمد	-182.5 °C (-296.5 °F)
نقطة الغليان / مدى الغليان (kPa 101.3)	-161.5 °C (-258.7 °F)
نقطة الوميض	-188 °C (-306.4 °F)
معدل التبخر	غير متوفر
قابلية الاشتعال (غاز)	قابل للاشتعال بدرجة عالية جداً

الحدود الانفجارية (العليا/السفلى)	الحد الأعلى 15.0% / الحد الأدنى 5.0% (بالحجم في الهواء)
ضغط البخار (C°25)	مرتفع جداً (حالة فوق حرجة؛ الدرجة الحرجة -82.6°C أدنى من 25°C، ولا يمكن التعبير عن ضغط البخار المشبع؛ يُخزّن في الأسطوانات كغاز مضغوط)
كثافة البخار (الهواء = 1)	~0.55 (أخف من الهواء)
كثافة الغاز (C, 1 atm°0)	g/L 0.717
الكثافة النسبية (سائل، عند نقطة الغليان)	g/cm³ 0.422 (كثافة السائل عند نقطة الغليان)
الذوبانية	ذوبانيته في الماء طفيفة (~22 mg/L عند 25°C)؛ يذوب في الإيثانول والإيثر والبنزين وغيرها من المذيبات العضوية
معامل التقسيم أوكتانول/ماء (log P)	~1.09
درجة حرارة الاشتعال الذاتي	537 °F (999 °C)
درجة حرارة التحلل	<1000 °C بداية التحلل الحراري
اللزوجة (غاز، 25°C)	~11.2 µPa·s
التوتر السطحي (سائل، عند نقطة الغليان)	~16.6 mN/m
التوصيل الحراري (غاز، 25°C)	0.0346 W/(m·K)

9.2 الخصائص الديناميكية الحرارية

الدرجة الحرجة	-82.6 °F (-116.7 °C) — دون درجة حرارة الغرفة؛ حالة فوق حرجة عند 25°C
الضغط الحرج	4599 kPa (4.59 MPa / 667 psia)
الكثافة الحرجة	g/cm³ 0.162
حرارة التبخر (عند نقطة الغليان)	510 kJ/kg
الحرارة النوعية للسائل (عند نقطة الغليان)	3.48 kJ/(kg·°C)
الحرارة النوعية للغاز (25°C، ضغط ثابت)	2.22 kJ/(kg·°C)
صافي حرارة الاحتراق	50.0 MJ/kg

9.3 بيانات سلامة أخرى

ASHRAE سلامة	A3 (سمية منخفضة، قابلية اشتعال عالية)
إمكانية استنفاد الأوزون (ODP):	0 (لا يستنفد طبقة الأوزون؛ انظر القسم 12.6)
إمكانية الاحترار العالمي (GWP)، خلال 100 سنة)	~28 (بالنسبة إلى $\text{CO}_2 = 1$ ؛ انظر القسم 12.6)

10 الثبات والتفاعلية

10.1 التفاعلية

مستقر كيميائياً في ظروف درجة الحرارة والضغط العاديين؛ غير سريع التفاعل. يمكن أن يتفاعل مع الهالوجينات والمؤكسدات القوية في درجات الحرارة المرتفعة.

10.2 الثبات الكيميائي

مستقر في ظروف درجة الحرارة والضغط العادية. غير أنه غاز قابل للاشتعال بدرجة عالية جداً يشعل عند ملامسة أي مصدر اشتعال.

10.3 إمكانية حدوث تفاعلات خطيرة

- يكون مخاليط منفجرة مع الهواء (حدود انفجارية 5.0%~15.0%)؛ قد يشعل أو ينفجر عند ملامسة اللهب المكشوف أو الحرارة العالية.
- يتفاعل بعنف مع المؤكسدات القوية (الأكسجين السائل، الفلور، الكلور، بيروكسيد الهيدروجين، إلخ)، مسبباً احتراقاً أو انفجاراً.
- يخضع لتفاعلات استبدال نشطة مع الهالوجينات (الكلور، البروم) تحت الضوء، منتجاً هيدروكربونات هالوجينية وكميات كبيرة من الحرارة.
- التحلل الحراري في درجات الحرارة العالية ($>1000^\circ\text{C}$) ينتج الهيدروجين والكربون (تكسير).
- في ظروف معينة (حرارة عالية، حقن)، يتفاعل مع البخار لينتج أول أكسيد الكربون والهيدروجين (غاز التخليق، تفاعل الإصلاح بالبخار).

10.4 الظروف الواجب تجنبها

الحرارة العالية، اللهب المكشوف، الشرر، الكهرباء الساكنة، مصادر الحرارة المباشرة، الضغط الزائد في الأسطوانة، ملامسة المؤكسدات القوية

10.5 المواد غير المتوافقة

المؤكسدات القوية (الأكسجين السائل، الفلور، الكلور، البيروكسيدات، إلخ)، الهالوجينات، الأحماض القوية، الفلزات القلوية

10.6 نواتج التحلل الخطرة

التكسير في درجات الحرارة العالية يمكن أن ينتج الهيدروجين (H_2) والكربون (C). والاحتراق غير الكامل ينتج أول أكسيد الكربون (CO).

10.7 بلمرة خطيرة

11.1 معلومات عن الآثار السمية

السمية الحادة:

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

الميثان خانق بسيط وغير سام فعلياً. أثر السمية الحادة ينتج أساساً عن حرمان الجسم من الأكسجين (الاختناق).

11.2 تهيج/تآكل الجلد

لا تهيج/تآكل للجلد في الحالة الغازية. ملامسة السائل قد تسبب تجمداً (إصابة فيزيائية)، لكنه ليس مادة أكلة كيميائياً.

11.3 تهيج/تآكل العين

لا تهيج/تآكل للعين في الحالة الغازية. ملامسة السائل قد تسبب تجمداً شديداً وتلف القرنية.

11.4 تحسس الجهاز التنفسي أو الجلد

لا تقارير عن تحسس. البيانات المتاحة لا تُظهر أثراً للحساسية.

11.5 طفرات في الخلايا الجرثومية

بيانات الاختبارات المتاحة لا تُظهر أثراً مطفراً. الميثان ألكان مشبع بخواص كيميائية مستقرة؛ ولا يتفاعل مع الحمض النووي (DNA).

11.6 التسبب في السرطان

لا دليل على التسبب في السرطان.

- IARC (الوكالة الدولية لبحوث السرطان): غير مدرج
- ACGIH (المؤتمر الأمريكي لأخصائيي الصحة الصناعية الحكوميين): غير مصنف كمسرطن
- EPA (وكالة حماية البيئة الأمريكية): غير مصنف كمسرطن

11.7 السمية الإنجابية

لا توجد بيانات عن السمية الإنجابية. الميثان خانق بسيط؛ ولا يُتوقع سمية إنجابية. نقص الأكسجة الناجم عن التعرض لتراكيز عالية قد يؤثر غير مباشرة على نمو الجنين.

11.8 STOT-التعرض الفردي

- الاختناق (الفئة 3): استنشاق التراكيز العالية يزيح الأكسجين في الهواء مسبباً نقص الأكسجة. تشمل الأعراض الدوخة والنعاس والصداع وصعوبة التنفس وفقدان الوعي. تركيز الميثان 10% في الهواء قد يسبب أعراض الاختناق؛ ومحتوى الأكسجين دون 18% يسبب أعراض نقص الأكسجة؛ ودون 10% قد يسبب الموت سريعاً.

- الميثان في حد ذاته لا يؤثر كمثبط للجهاز العصبي المركزي (على خلاف الغازات المخدرة)؛ والأعراض العصبية ناتجة عن نقص الأكسجة.

11.9-STOT-التعرض المتكرر

التعرض المتكرر للتركيزات المنخفضة لا يُظهر سمية معتبرة للأعضاء المستهدفة. الميثان مستقر كيميائياً ولا يتراكم حيويًا.

11.10 خطر الاستنشاق

لا يُتوقع أن يسبب التهاباً رئوياً استنشاقياً في صورته الغازية. غير أن استنشاق التركيزات العالية قد يسبب الاختناق والموت في الحالات الشديدة. الميثان في حد ذاته لا يسبب إصابة رئوية كيميائية.

12 المعلومات البيئية

12.1 السمية الإيكولوجية

سمية حادة للأسماك (LC ₅₀ , 96 ساعة)	غير متوفر (ذوبانية الغاز في الماء منخفضة جداً؛ ويُتوقع أن يكون منخفض السمية 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 في الغلاف الجوي: يتحلل أساساً بالتفاعل مع جذور الهيدروكسيل (OH·)؛ وعمره الجوي ~12 سنة.
- قابلية التحلل الحيوي: يمكن أكسده إلى ثاني أكسيد الكربون والماء بواسطة كائنات دقيقة معينة (بكتيريا ميثانوتروفية) في الظروف الهوائية.
- التحلل المائي: لا يتحلل مائياً في درجة الحرارة المحيطة.
- التحلل الضوئي: تحلل كيميائي ضوئي في الغلاف الجوي (تحلل ضوئي غير مباشر عبر التفاعل مع جذور OH).

12.3 الإمكانية التراكمية الحيوية

log P = 1.09. إمكانية تراكم حيوي منخفضة (دون عتبة التركيز الحيوي log P = 4.5).

12.4 الحركة في التربة

متطاير بدرجة عالية في صورته الغازية؛ وذوبانيته في الماء منخفضة جداً. يتطاير بسهولة إلى الغلاف الجوي عند إطلاقه في التربة. يمكن أن ينتج الميثان من بكتيريا مولدة للميثان، وتستهلكه البكتيريا الميثانوتروفية في التربة.

12.5 نتائج تقييم PBT و vPvB

لا يستوفي معايير PBT (مؤثر، متراكم حيويًا، وسام) / vPvB (مؤثر جداً ومتراكم حيويًا جداً).

12.6 آثار سلبية أخرى

- إمكانية استنفاد الأوزون (ODP): 0 (لا يستنفد طبقة الأوزون)
- إمكانية الاحترار العالمي (GWP)، خلال 100 سنة: ~28 (بالنسبة إلى $CO_2 = 1$)
- الميثان غاز دفيئة قوي؛ وأثر احتراره لكل وحدة كتلة نحو 28 ضعف CO_2 (أفق زمني 100 سنة). وهو غاز دفيئة خاضع للضبط بموجب بروتوكول كيوتو واتفاقية باريس.
- تساهم الإطلاقات الكبيرة في الاحترار العالمي؛ وينبغي التحكم في الانبعاثات مع إعطاء الأولوية للاسترداد وإعادة الاستخدام.
- ليس مادة خاضعة للضبط بموجب بروتوكول مونتريال (مادة مستنفدة للأوزون).

13 اعتبارات التخلص

13.1 طرق معالجة النفايات

المنتج/البقايا:

- لا تُطلق مباشرة إلى الغلاف الجوي (غاز دفيئة، $GWP = 28$).
- الاسترداد وإعادة التدوير (التنقية وإعادة الاستخدام) هو النهج المفضل.
- إذا تعذر الاسترداد، حرق متحكم به في ظروف آمنة (يتطلب أفراداً ومعدات متخصصة)؛ ونواتج الاحتراق هي ثاني أكسيد الكربون والماء.
- إذا تعذر الاسترداد والحرق، تخلص 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 كنفائات خطيرة.
- لا تقطع ولا تلحم ولا تسخن الأسطوانات التي تحتوي على ميثان متبقي.

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).
- 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؛ ووفر معدات مكافحة الحرائق.
- ينبغي الاحتفاظ بسجلات التخلص.

14 معلومات النقل

14.1 رقم UN

1971 (ميثان مضغوط)

14.2 اسم الشحن الصحيح ل UN

ميثان 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 الرئيسية: غاز قابل للاشتعال (حمراء، 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 لولب مخرج صمام الأسطوانة: لولب أيسر 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 تجهيز أنابيب العادم بمشيطات الشرر.
- يجب أن تكون الأسطوانات مزودة بكبات صمامات وحلقات أمان في مكانها.
- تُوضع الأسطوانات عادةً أفقياً باتجاه الصمامات نفسه؛ لا تكسرها 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.
- 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 1971، الفئة 2.1
- ملوث بحري: لا
- فئة التخزين على متن السفينة: E (على السطح فقط، بعيداً عن أماكن الإقامة)
- نقطة الوميض: -188°C

النقل الجوي (ICAO/IATA DGR):

- UN 1971، الفئة 2.1
- غاز مضغوط قابل للاشتعال
- طائرات الركاب: محظور (تُحظر الغازات القابلة للاشتعال من الفئة 2.1 على طائرات الركاب)
- 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/الأعلاف.
- يجب تجهيز المركبات بمعدات إطفاء مناسبة (طفايات مسحوق جاف) وعتاد 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.
- حمل وأفرغ بحرص لمنع تلف الأسطوانات والوصلات.
- ينبغي تجهيز المركبات بأجهزة إنذار لكشف الغاز القابل للاشتعال.

المعلومات التنظيمية

15

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

لوائح دولية:

- UN GHS (النظام العالمي المنسق لتصنيف ووسم المواد الكيميائية): الطبعة المنقحة الثامنة
- بروتوكول مونتريال: ليست مادة مستنفدة لطبقة الأوزون (ODP = 0)
- بروتوكول كيوتو / اتفاقية باريس: مدرج كغاز دفيئة (الميثان غاز دفيئة رئيسي، GWP = 28)
- لائحة EU REACH (EC 1907/2006): مادة مسجلة
- لائحة EU CLP (EC 1272/2008): لائحة التصنيف والوسم والتعبئة
- OSHA HCS 2012 الأمريكي: معيار الاتصال بالمخاطر
- DOT 49 CFR الأمريكي: لوائح نقل المواد الخطرة (الفئة 2.1 غاز قابل للاشتعال)
- ADR/RID: الاتفاقية الأوروبية المتعلقة بالنقل الدولي للبضائع الخطرة برأ وبالسكك الحديدية
- رمز IMDG: المدونة البحرية الدولية للبضائع الخطرة
- IATA DGR: لوائح الاتحاد الدولي للنقل الجوي للبضائع الخطرة
- UNFCCC (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ): خفض انبعاثات الميثان أولوية للحكومة المناخية العالمية

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.

16.1 المراجع

- دليل NIOSH الجيب لمخاطر المواد الكيميائية
- بطاقة السلامة الكيميائية الدولية (ICSC) رقم 1440
- قاعدة بيانات NOAA CAMEO الكيميائية
- قاعدة بيانات المركبات (CID 297) PubChem
- 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)
- GHS للأمم المتحدة (النظام العالمي المنسق لتصنيف ووسم المواد الكيميائية)، الطبعة المنقحة الثامنة
- تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) (AR5) - مرجع GWP

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 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
PBT	مؤثر، متراكم حيويًا، وسام
LEL	الحد الانفجاري الأدنى
UEL	الحد الانفجاري الأعلى

انفجار بخار سائل مغلي متمد	BLEVE
الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ	IPCC

16.3 إخلاء المسؤولية

تم إعداد بطاقة بيانات الأمان (SDS) هذه وفقاً لمعيار UN GHS والمتطلبات التنظيمية المطبقة. والمعلومات الواردة هنا مستندة إلى قواعد بيانات كيميائية متاحة للجمهور ومصنفات فنية ومعايير وطنية، ويُعتقد أنها دقيقة وكاملة حتى تاريخ الإصدار. ومع ذلك، لا يُقدم أي ضمان، صريح أو ضمني، فيما يتعلق بالدقة المطلقة أو الاكتمال أو موثوقية المعلومات. ينبغي على المستخدمين التحقق من ملاءمة المعلومات لظروف استخدامهم الخاصة، والرجوع إلى بطاقة بيانات الأمان الرسمية المقدمة من الشركة المصنعة/المورّد لأغراض الامتثال. قد تُحدّث المعلومات الواردة في هذا المستند مع توافر نتائج بحثية جديدة وتغييرات تنظيمية؛ ويُوصى بمراجعة أحدث نسخة دورياً.

بطاقة بيانات الأمان — ميثان (R50) | أُعدت وفقاً لـ UN GHS الطبعة المنقحة الثامنة | الإصدار 1.0