

Scheda di Dati di Sicurezza (SDS)

Metano (R50)

N. CAS: 74-82-8 Numero ONU: 1971 Data di emissione: Aug 29, 2026 Versione: 1.0

1 Identificazione

1.1 Identificatore del prodotto

Nome chimico	Mmetano
Nomi comuni / sinonimi	R50, HC-50, gas di palude, idruro di metile, componente principale del gas naturale
Numero CAS	74-82-8
Numero ONU	1971 (Metano, compresso)
Codice delle merci pericolose	Classe 2.1 Gas infiammabile
Formula molecolare	CH ₄
Peso molecolare	16.04 g/mol
Uso raccomandato	Refrigerante a bassissima temperatura (stadio a bassa temperatura del sistema a cascata), componente principale del gas naturale, materia prima chimica (syngas, idrogeno, produzione di metanolo), combustibile

1.2 Dettagli del fornitore della scheda di dati di sicurezza

Nome del fornitore	Hangzhou Wula Chemical Co., Ltd.
Indirizzo	N. 7 Longtan Road, Distretto di Yuhang, Hangzhou, Provincia di Zhejiang, Cina
Codice postale	311100
Telefono	+86-571-87024025
Fax	+86-571-87024025
E-mail	safety@wulachem.cn

1.3 Numero di telefono di emergenza

Linea di emergenza chimica nazionale (Cina): +86-532-83889090 (24 ore)

Contatto di emergenza del fornitore: +86-571-87024025

2 Identificazione dei pericoli

2.1 Classificazione GHS

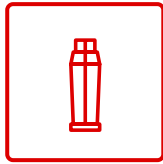
Classificazione di pericolo:

- Gas infiammabile (Pericolo fisico) — Categoria 1A (extremely infiammabile)
- Gas compresso (Pericolo fisico) — Gas compresso
- Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola (Pericolo per la salute, asfissia) — Categoria 3

2.2 Elementi dell'etichetta GHS



GHS02 Inflammabile



GHS04 Bombola di gas

Parola di segnalazione: **PERICOLO**

Indicazioni di pericolo:

- H220** Gas estremamente infiammabile.
- H280** Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.
- H336** Può provocare sonnolenza o vertigini.

Consigli prudenziali:

- P102** Tenere fuori dalla portata dei bambini.
- P210** Tenere lontano da calore, superfici calde, scintille, fiamme libere e altre fonti di innesco. Non fumare.
- P271** Utilizzare solo all'aperto o in luogo ben ventilato.
- P304+P340** IN CASO DI INALAZIONE: Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P312** In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI/un medico/... .
- P377** In caso di incendio dovuto a perdita di gas: non estinguere, a meno che la perdita non possa essere fermata in sicurezza.
- P381** In caso di perdita, eliminare tutte le fonti di innesco.

P403 Conservare in luogo ben ventilato.

P410+P403 Proteggere dalla luce solare. Conservare in luogo ben ventilato.

P405 Conservare sotto chiave.

2.3 Altri pericoli

Avvertimento di gas estremamente infiammabile:

- Si tratta di un refrigerante del gruppo di sicurezza A3 (ASHRAE), con limiti di esplosività di 5.0%~15.0% in volume nell'aria. Anche piccole perdite possono formare miscele di gas esplosive.
- Il vapore è più leggero dell'aria (densità del gas 0.717 g/L, circa 0.55 volte quella dell'aria). Tende ad accumularsi a soffitti, tetti e altri punti alti, formando miscele esplosive.
- La temperatura critica è estremamente bassa (-82.6 °C), al di sotto della temperatura ambiente. A 25 °C si trova in uno stato supercritico con pressione di vapore estremamente elevata. Conservato in bombole come gas compresso.
- Concentrazioni elevate possono causare asfissia e depressione del sistema nervoso centrale (vertigini, sonnolenza, perdita di coscienza).
- Il metano stesso è essenzialmente non tossico (CL₅₀> 500,000 ppm); i pericoli principali sono l'infiammabilità e l'asfissia.
- Le bombole possono esplodere se riscaldate a causa dell'aumento rapido della pressione interna.

3 Composizione/informazioni sugli ingredienti

3.1 Sostanza/miscela

Questo prodotto è una sostanza pura.

3.2 Informazioni sulla composizione

Nome del componente	CAS N..	Concentrazione (in massa)
Mmetano	74-82-8	≥99.5% (grado refrigerante)

3.3 Informazioni sulle impurità

Impurità	Limite di specifica
Umidità	≤10 ppm
Acidità (come HCl)	≤1 ppm
Residuo di evaporazione	≤100 ppm

Gas non condensabile (25°C, vol%)	≤1.5%
Altri idrocarburi (etano, propano, ecc.)	≤0.5%
Composti dello zolfo	≤1 ppm

Nota: il metano di grado refrigerante ha una purezza superiore a quella del gas naturale delle condutture ed è specifico per sistemi di refrigerazione a cascata a bassissima temperatura.

4 Misure di primo soccorso

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso necessarie

Consigli generali: Allontanare immediatamente la vittima dall'area contaminata. Mantenerla al caldo e a riposo. Mostrare questa Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) al medico curante. Prudenza: confermare l'assenza di pericolo di esplosione ed eliminare tutte le fonti di ignizione prima di entrare nell'area della perdita.

Inalazione:

- Allontanare immediatamente la vittima in aria aperta. Mantenere libere le vie respiratorie.
- Somministrare ossigeno se la respirazione è difficile.
- Se non respira, praticare la respirazione artificiale (preferibilmente con maschera con pallone-autoclave o maschera tascabile; evitare la respirazione bocca a bocca).
- In assenza di polso, iniziare immediatamente la rianimazione cardiopolmonare (RCP).
- Tenere la vittima al caldo e a riposo. Monitorare attentamente le condizioni.
- Consultare immediatamente un medico.

Contatto cutaneo (ustione da freddo):

- Sciacquare immediatamente la zona interessata con grandi quantità di acqua tiepida (37–40°C) per favorire il riscaldamento.
- NON usare acqua calda (>40°C) o calore diretto (e.g., riscaldatori elettrici).
- NON strofinare o massaggiare la zona congelata; questo può peggiorare il danno tissutale.
- Rimuovere con cautela gli indumenti congelati. Se gli indumenti aderiscono alla pelle, NON strapparli; tagliare intorno.
- Coprire con una medicazione sterile.
- Consultare immediatamente un medico.

Contatto oculare:

- Aprire immediatamente le palpebre e sciacquare abbondantemente con molta acqua o soluzione fisiologica per almeno 15 minuti.
- Assicurare un'irrigazione completa di tutte le superfici oculari sollevando le palpebre superiori e inferiori.
- Rimuovere le lenti a contatto se presenti e facilmente rimovibili.

- Consultare immediatamente un medico, preferibilmente un oftalmologo.

Ingestione:

Non applicabile. Questa sostanza è un gas a temperatura ambiente; non è prevista un'esposizione per ingestione.

4.2 Sintomi ed effetti più importanti, sia acuti che ritardati

- Inalazione acuta: asfissia, vertigini, sonnolenza, mal di testa, nausea, atassia, perdita di coscienza. Livelli di ossigeno inferiori al 18 % possono causare asfissia.
- Contatto cutaneo (liquido): ustione da freddo (pelle pallida e dura, dolore, formazione di vesciche).
- Contatto oculare (liquido): ustione da freddo grave, danno corneale, compromissione visiva.

4.3 Indicazione di qualsiasi attenzione medica immediata e trattamento speciale necessario

Note per i medici:

- Terapia sintomatica e di supporto. Mantenere le vie respiratorie; somministrare ossigeno se necessario.
- L'etano stesso è essenzialmente non tossico; il pericolo principale è l'asfissia ipossica. Correggere l'ipossiemia è la priorità fondamentale del trattamento.
- Monitorare l'ECG e la saturazione di ossigeno nel sangue; prevenire le aritmie indotte dall'ipossia.
- Trattare le ustioni da freddo secondo i protocolli standard: lukewarm acqua (37–40°C) rewarming. NON usare calore secco o massaggi.
- In caso di ustioni (incidente con incendio), seguire i principi di trattamento delle ustioni termiche.

5 Misure antincendio

Gas estremamente infiammabile! Si tratta di un refrigerante del gruppo di sicurezza A3 con limiti di esplosività di 5.0%~15.0% in volume nell'aria, punto di infiammabilità estremamente basso (-188 °C) e temperatura di autoaccensione di 537 °C. Qualsiasi fonte di ignizione (fiamma aperta, elettricità statica, scintilla elettrica, superficie calda) può incendiare o causare esplosione.

5.1 Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione adatti: Polvere chimica secca, anidride carbonica, nebbia d'acqua (per raffreddare i contenitori). Per incendi di gas di grandi dimensioni, l'approccio preferito è interrompere prima il flusso di gas, poi estinguere.

Mezzi di estinzione inadatti: Getti d'acqua diretti (possono propagare la fiamma e ampliare l'area dell'incidente).

5.2 Pericoli specifici derivanti dalla sostanza o miscela

- Estremamente infiammabile; forma miscele esplosive con l'aria (limiti di esplosività 5.0%~15.0% in volume).
- Il vapore è più leggero dell'aria (circa 0,55 volte la densità dell'aria); si accumula a soffitti, tetti e punti alti, dove può provocare il rincaro della fiamma verso la fonte di ignizione.
- Le bombole possono crepare o esplodere se riscaldate a causa dell'aumento rapido della pressione interna.
- La combustione incompleta produce monossido di carbonio (CO), un gas tossico.
- La combustione in spazi confinati può causare esplosione di gas.

5.3 Prodotti di combustione pericolosi

Anidride carbonica (CO₂), acqua (H₂O), monossido di carbonio (CO, da combustione incompleta).

5.4 Consigli per i vigili del fuoco

- I vigili del fuoco devono indossare un autorespiratore a pressione positiva (SCBA) e indumenti di protezione completa ignifughi.
- **Se un gas fuoriuscito è in fiamme, NON estinguere la fiamma a meno che la perdita non possa essere fermata in sicurezza.** La combustione continua previene l'accumulo di gas che potrebbe portare a una miscela esplosiva maggiore. Una volta fermata la perdita, la fiamma si estinguerà da sola.
- Se possibile, spostare i contenitori dalla zona di incendio in un luogo sicuro.
- Raffreddare i contenitori con spruzzi d'acqua da distanza di sicurezza fino allo spegnimento dell'incendio.
- Evacuare immediatamente se i contenitori mostrano scolorimento o se i dispositivi di sicurezza di pressione iniziano a sfiatare.
- Isolare la zona; tenere fuori il personale non autorizzato.
- Raffreddare i contenitori in fiamme con grandi quantità di acqua da lontano; il personale deve rimanere sottovento.

6 Misure in caso di rilascio accidentale

Estremamente infiammabile! Primo principio di risposta alla perdita: Eliminare immediatamente tutte le fonti di ignizione (fiamma aperta, elettricità statica, scintille elettriche, scintille meccaniche, ecc.), evacuare il personale sottovento, vietare l'uso di attrezzi e apparecchiature che producono scintille e utilizzare attrezzature elettriche a prova di esplosione.

6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure di emergenza

- Evacuare immediatamente il personale dalla zona di perdita verso posizioni sopravento. Stabilire un perimetro e limitare l'accesso.

- Eliminare immediatamente tutte le fonti di ignizione: tagliare l'alimentazione elettrica, niente fiamma aperta, niente fumo, niente uso di apparecchiature non a prova di esplosione.
- I soccorritori devono indossare SCBA, indumenti antistatici, guanti criogenici e protezione oculare.
- Entrare dalla direzione sopravento.
- Fermare la perdita se può essere fatto in sicurezza. Se la valvola non può essere chiusa, allontanarsi dal punto della perdita e attendere l'intervento di personale specializzato.
- Non toccare o camminare nel materiale fuoriuscito.
- Utilizzare esclusivamente attrezzi non scintillanti.

6.2 Precauzioni ambientali

- Impedire al gas di entrare in fognature, seminterrati, cortili o spazi confinati.
- Ventilare l'area per accelerare la dispersione. Poiché il metano è più leggero dell'aria, il gas fuoriuscito sale; l'accumulo ai punti alti deve essere monitorato.
- Ridurre al minimo le emissioni per contenere le emissioni di gas serra; recuperare ogni volta che possibile.
- Evitare rilasci in atmosfera, acque superficiali o suolo.

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e la pulizia

- **Perdita piccola:** Aumentare la ventilazione per accelerare la dispersione del gas. Monitorare la concentrazione di gas combustibile (LEL) e i livelli di ossigeno per prevenire esplosione e asfissia.
- **Perdita grande:**
 - Chiudere la valvola di origine se è sicuro farlo.
 - Recuperare utilizzando apparecchiature dedicate al recupero del gas.
 - Se il recupero non è possibile, può essere utilizzata la combustione controllata (richiede personale e attrezzature professionali).
 - Utilizzare nebbia d'acqua per diluire il gas fuoriuscito (impedire all'acqua di entrare nelle fognature).
- **Perdita di bombola:** Spostare la bombola in una zona sicura ben ventilata e far sfiatare lentamente. Se la valvola non può essere chiusa, contattare il fornitore per una gestione professionale.

6.4 Riferimenti

Vedere sezione 8 (Controlli dell'esposizione/protezione individuale) e sezione 13 (Considerazioni sullo smaltimento).

Pericolo critico: Il gas metano è più leggero dell'aria (densità di vapore circa 0,55 volte quella dell'aria). Il gas fuoriuscito sale e si accumula a soffitti, tetti e altri punti alti, formando miscele di gas esplosive. Devono essere installati rivelatori di gas combustibile ai punti alti e deve essere garantita una ventilazione adeguata ai punti alti.

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

- Manipolare in sistemi chiusi con adeguata ventilazione naturale o aspirazione locale. Poiché il metano è più leggero dell'aria, le prese d'aspirazione devono essere posizionate ai punti alti.
- Il personale deve essere appositamente formato e seguire rigorosamente le procedure operative. Solo personale certificato.
- Impedire le perdite di gas nell'atmosfera del luogo di lavoro.
- Evitare il contatto con agenti ossidanti forti (ossigeno liquido, fluoro, cloro, ecc.).
- Manipolare le bombole con cautela; non far cadere, scivolare, rotolare o urtare le bombole.
- Dotare l'area di attrezzature di emergenza per le perdite.
- Vietato fumare, mangiare o bere nelle aree di lavoro.
- Indossare guanti isolanti e protezione degli occhi/del viso quando si manipola il liquido per prevenire le ustioni da freddo.
- Utilizzare sistemi e attrezzature di ventilazione a prova di esplosione.
- Ispezionare periodicamente bombole, valvole e tubazioni per verificare la presenza di perdite.
- Tutte le attrezzature elettriche devono soddisfare la adeguata classificazione a prova di esplosione.
- Eliminare i pericoli di elettricità statica; il personale deve indossare indumenti e calzature antistatici.

7.2 Condizioni per lo stoccaggio sicuro, incluse eventuali incompatibilità

- Conservare in un magazzino di gas infiammabili fresco, asciutto e ben ventilato.
- La temperatura di stoccaggio non deve superare 30°C. Tenere lontano da fuoco, fonti di calore e luce solare diretta.
- Conservare separatamente da ossidanti, alogeni e acidi forti. Non conservare insieme a materiali incompatibili.
- L'area di stoccaggio deve essere dotata di attrezzature di risposta alle emergenze per le perdite e di rilevatori di gas infiammabile.
- Le bombole devono essere conservate in posizione verticale con cappucci per valvole e anelli di sicurezza in posizione, adeguatamente fissate per evitare cadute.
- Utilizzare sistemi di illuminazione e ventilazione a prova di esplosione.
- Vietare l'uso di apparecchiature e strumenti che possono generare scintille.
- Il tetto del magazzino deve essere dotato di prese d'aspirazione ai punti alti, poiché il metano è più leggero dell'aria e si accumula ai punti alti.
- Affiggere nelle aree di stoccaggio cartelli di avvertimento di sicurezza chiari "Nessuna fiamma aperta" e "Zona a prova di esplosione".
- Implementare un sistema di ricezione/rilascio a due persone e di custodia a due persone.

7.3 Usi finali specifici

Solo per uso industriale. Il personale deve essere professionalmente addestrato. Utilizzato principalmente come refrigerante a bassissima temperatura nello stadio a bassa temperatura del sistema di refrigerazione a cascata. Non utilizzare per contatto diretto con alimenti, inalazione medica o altre applicazioni non approvate.

8 Controlli dell'esposizione/protezione individuale

8.1 Parametri di controllo

VLE cinese (Limite di Esposizione Lavorativa)	Nessun limite legale stabilito. L'etano è un asfissiante semplice; parametro di riferimento consigliato: tenore di ossigeno non inferiore al 18 %
ACGIH TLV-TWA (USA)	Nessun TLV specifico stabilito (asfissiante semplice); limite di riferimento: 1000 ppm (basato su gas alcani)
OSHA PEL-TWA (USA)	Nessun limite specifico stabilito (asfissiante semplice)
Limite per asfissiante semplice	Il tenore di ossigeno nell'aria atmosferica deve essere mantenuto tra 19,5%~23,5% (l'aria normale contiene circa il 20,9% di ossigeno)
Valore limite biologico	Non stabilito

Nota: il metano agisce come asfissiante semplice; il suo meccanismo di pericolo è lo spostamento dell'ossigeno nell'aria che porta a ipossia, non la tossicità chimica. Gli indicatori di monitoraggio principali sono il tenore di ossigeno sul luogo di lavoro e la concentrazione di gas combustibile (LEL).

8.2 Metodi di monitoraggio dell'esposizione

Rivelatore di gas combustibile (a combustione catalitica o a infrarossi, misura LEL%); gascromatografia (GC-FID o GC-MS); monitor di ossigeno (sensore elettrochimico).

8.3 Controlli tecnici appropriati

- Progettazione a processo chiuso con ventilazione generale o aspirazione locale. Prese d'aspirazione ai punti alti poiché il metano è più leggero dell'aria.
- Fornire doccia di sicurezza e stazione di lavaggio oculare.
- Installare allarmi di rivelazione di gas combustibile nelle aree dove possono verificarsi grandi perdite (rivelatori sia ai punti alti che bassi).
- Utilizzare attrezzature elettriche a prova di esplosione che soddisfino la classificazione adeguata.
- Installare dispositivi di monitoraggio e allarme dell'ossigeno.

8.4 Misure di protezione individuale

Protezione respiratoria:

- Condizioni normali (al di sotto del limite di esposizione, ossigeno normale): non è richiesta alcuna protezione particolare.

- Concentrazioni elevate o atmosfera deficiente di ossigeno: devono essere indossati apparecchi di respirazione autonomi a pressione positiva (SCBA) o respiratori ad alimentazione d'aria.
- Soccorso/evacuazione di emergenza: devono essere indossati SCBA a pressione positiva.

Protezione degli occhi/del viso:

- Manipolazione generale: occhiali di sicurezza.
- Quando si manipola liquido o c'è potenziale esposizione a liquido: devono essere indossati occhiali di sicurezza chimici o schermo facciale per prevenire ustioni da freddo.

Protezione cutanea:

- Protezione delle mani: guanti da lavoro generici per la manipolazione normale; guanti isolanti criogenici per il contatto con il liquido.
- Protezione del corpo: abiti da lavoro antistatici; indumenti resistenti al freddo per il contatto con il liquido.
- Altro: non fumare nelle aree di lavoro; indossare calzature antistatiche per eliminare i pericoli di elettricità statica; utilizzare il sistema di accompagnamento (buddy system) quando si accede a cisterne, spazi confinati o altre aree ad alta concentrazione con SCBA.

8.5 Misure di igiene

- Rimuovere gli indumenti contaminati e lavare accuratamente la pelle dopo il lavoro.
- Mantenere una buona igiene personale.
- Assicurarsi che stazione di lavaggio oculare e doccia di emergenza siano disponibili sul luogo di lavoro.

9 Proprietà fisiche e chimiche

9.1 Proprietà fisiche e chimiche di base

Aspetto e odore	Gas incolore, inodore; gassoso a temperatura e pressione ambiente; liquido incolore trasparente sotto pressione (temperatura critica -82,6 °C, non liquefacibile a temperatura ambiente)
Soglia olfattiva	Inodore (il metano puro non ha odore; il gas naturale è odorizzato per il rilevamento delle perdite; il grado refrigerante non è odorizzato)
pH	Non applicabile (gas)
Punto di fusione / Punto di congelamento	-182.5 °C (-296.5 °F)
Punto di ebollizione / Intervallo di ebollizione (101.3 kPa)	-161.5 °C (-258.7 °F)

Punto di infiammabilità	-188 °C (-306.4 °F)
Tasso di evaporazione	Non disponibile
Infiammabilità (gas)	Estremamente infiammabile
Limiti di esplosività (superiore/inferiore)	Superiore 15,0 % / Inferiore 5,0 % (in volume nell'aria)
Pressione di vapore (25°C)	Estremamente elevata (stato supercritico; la temperatura critica -82,6 °C è inferiore a 25 °C, la pressione di vapore saturo non può essere espressa; conservato in bombole come gas compresso)
Densità di vapore (aria = 1)	~0.55 (più leggero dell'aria)
Densità del gas (0 °C, 1 atm)	0.717 g/L
Densità relativa (liquido, al punto di ebollizione)	0.422 g/cm ³ (densità del liquido al punto di ebollizione)
Solubilità	Leggermente solubile in acqua (~22 mg/L a 25 °C); solubile in etanolo, etere, benzene e altri solventi organici
Coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (log P)	~1.09
Temperatura di autoaccensione	537 °C (999 °F)
Temperatura di decomposizione	>1000 °C inizio della decomposizione termica
Viscosità (gas, 25°C)	~11.2 µPa·s
Tensione superficiale (liquido, al punto di ebollizione)	~16.6 mN/m
Conducibilità termica (gas, 25°C)	0.0346 W/(m·K)

9.2 Proprietà termodinamiche

Temperatura critica	-82.6 °C (-116.7 °F) — al di sotto della temperatura ambiente; stato supercritico a 25 °C
Pressione critica	4599 kPa (4.59 MPa / 667 psia)

Densità critica	0.162 g/cm ³
Calore di vaporizzazione (al punto di ebollizione)	510 kJ/kg
Calore specifico del liquido (al punto di ebollizione)	3.48 kJ/(kg·°C)
Calore specifico del gas (25°C, pressione costante)	2.22 kJ/(kg·°C)
Potere calorifico netto	50.0 MJ/kg

9.3 Altri dati di sicurezza

gruppo di sicurezza ASHRAE	A3 (bassa tossicità, alta infiammabilità)
Potenziale di deplezione dell'ozono (ODP)	0 (non depleta lo strato di ozono; vedere sezione 12.6)
Potenziale di riscaldamento globale (GWP, 100 anni)	~28 (relativo a CO ₂ = 1; vedi Sezione 12.6)

10 Stabilità e reattività

10.1 Reattività

Chimicamente stabile in condizioni normali di temperatura e pressione; non facilmente reattivo. Può reagire con alogeni e agenti ossidanti forti a temperature elevate.

10.2 Stabilità chimica

Stabile in condizioni normali di temperatura e pressione. Tuttavia, è un gas estremamente infiammabile che si incendia al contatto con qualsiasi fonte di ignizione.

10.3 Possibilità di reazioni pericolose

- Forma miscele esplosive con l'aria (limiti di esplosività 5.0%~15.0%); può incendiarsi o esplodere al contatto con fiamma aperta o calore intenso.
- Reagisce violentemente con agenti ossidanti forti (ossigeno liquido, fluoro, cloro, perossido di idrogeno, ecc.), causando combustione o esplosione.
- Subisce vigorose reazioni di sostituzione con alogeni (cloro, bromo) sotto luce, producendo idrocarburi alogenati e grandi quantità di calore.
- La decomposizione termica ad alte temperature (>1000 °C) produce idrogeno e carbonio (cracking).
- In determinate condizioni (alta temperatura, catalizzatore), reagisce con il vapore per produrre monossido di carbonio e idrogeno (syngas, reazione di reforming).

10.4 Condizioni da evitare

Alta temperatura, fiamma aperta, scintille, elettricità statica, fonti di calore dirette, sovrappressione delle bombole, contatto con agenti ossidanti forti

10.5 Materiali incompatibili

Agenti ossidanti forti (ossigeno liquido, fluoro, cloro, perossidi, ecc.), alogeni, acidi forti, metalli alcalini

10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Il cracking ad alta temperatura può produrre idrogeno (H₂) e carbonio (C). La combustione incompleta produce monossido di carbonio (CO).

10.7 Polimerizzazione pericolosa

Non si verifica.

11

Informazioni tossicologiche

11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Tossicità acuta:

Ratto, inalazione CL ₅₀ (4 h)	>500,000 ppm (essenzialmente non tossico, massima concentrazione testata)
Topo, inalazione CL ₅₀ (2 h)	>500,000 ppm
Coniglio, dermica DL ₅₀	Non disponibile (sostanza gassosa)

L'metano è un asfissiante semplice ed è essenzialmente non tossico. Gli effetti tossici acuti sono causati principalmente dalla privazione di ossigeno (asfissia).

11.2 Irritazione cutanea/corrosione

Nessuna irritazione/corrosione cutanea allo stato gassoso. Il contatto con il liquido può causare congelamento (lesione fisica), ma non è un agente corrosivo chimico.

11.3 Irritazione oculare/corrosione

Nessuna irritazione/corrosione oculare allo stato gassoso. Il contatto con il liquido può causare congelamento grave e danni corneali.

11.4 Sensibilizzazione respiratoria o cutanea

Nessuna sensibilizzazione segnalata. I dati disponibili non mostrano effetti di sensibilizzazione.

11.5 Mutagenicità sulle cellule germinali

I dati di test disponibili non mostrano effetti mutageni. L'metano è un alcano saturo con proprietà chimiche stabili; non reagisce con il DNA.

11.6 Cancerogenicità

Nessuna evidenza di cancerogenicità.

- IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro): Non elencato
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists): Non classificato come cancerogeno
- EPA (Agenzia Statunitense per la Protezione dell'Ambiente): Non classificato come cancerogeno

11.7 Tossicità riproduttiva

Nessun dato sulla tossicità riproduttiva. L'etano è un asfissiante semplice; non è attesa tossicità riproduttiva. L'ipossia da esposizione ad alta concentrazione può influire indirettamente sullo sviluppo fetale.

11.8 Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola

- Asfissia (Categoria 3): l'inalazione ad alta concentrazione sposta l'ossigeno nell'aria, causando ipossia. I sintomi includono vertigini, sonnolenza, mal di testa, difficoltà respiratoria e perdita di coscienza. Una concentrazione di etano del 10% nell'aria può causare sintomi di asfissia; un tenore di ossigeno inferiore al 18% causa sintomi di ipossia; al di sotto del 10% può causare rapidamente la morte.
- Il etano stesso non ha effetto depressivo sul sistema nervoso centrale (a differenza dei gas anestetici); i sintomi neurologici derivano dall'ipossia.

11.9 Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta

L'esposizione ripetuta a bassa concentrazione non mostra tossicità significativa per organi bersaglio. L'etano è chimicamente stabile e non si bioaccumula.

11.10 Pericolo per aspirazione

Non è prevista la polmonite da aspirazione sotto forma gassosa. Tuttavia, l'inalazione ad alta concentrazione può causare asfissia e, nei casi gravi, la morte. L'etano stesso non causa lesioni polmonari chimiche.

12 Informazioni ecologiche

12.1 Ecotossicità

Pesci, tossicità acuta (CL ₅₀ , 96 h)	Non disponibile (il gas ha solubilità in acqua estremamente bassa; è prevista una bassa tossicità per gli organismi acquatici)
Dafnia, tossicità acuta (CE ₅₀ , 48 h)	Non disponibile
Inibizione della crescita delle alghe (CE ₅₀ , 72 h)	Non disponibile

Tossicità batterica	Non disponibile
---------------------	-----------------

12.2 Persistenza e degradabilità

- Degradazione atmosferica: degradato principalmente dalla reazione con i radicali idrossili (OH $\cdot$); vita media in atmosfera ~12 anni.
- Biodegradabilità: può essere ossidato ad anidride carbonica e acqua da microrganismi specifici (batteri metanotrofi) in condizioni aerobiche.
- Idrolisi: non idrolizzato a temperatura ambiente.
- Fotodegradazione: degradazione fotochimica atmosferica (fotolisi indiretta tramite reazione con radicali OH $\cdot$).

12.3 Potenziale di bioaccumulo

$\log P = 1.09$. Basso potenziale di bioaccumulo (al di sotto della soglia di bioconcentrazione di $\log P = 4.5$).

12.4 Mobilità nel suolo

Altamente volatile sotto forma di gas; solubilità in acqua estremamente bassa. Evapora rapidamente in atmosfera se rilasciato nel suolo. Il metano può essere prodotto da batteri metanogeni e consumato da batteri metanotrofi nel suolo.

12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB

Non soddisfa i criteri PBT (persistente, bioaccumulabile e tossico) / vPvB (molto persistente e molto bioaccumulabile).

12.6 Altri effetti avversi

- **Potenziale di deplezione dell'ozono (ODP):** 0 (non esaurisce lo strato di ozono)
- **Potenziale di riscaldamento globale (GWP, orizzonte temporale di 100 anni):** ~28 (relativo a CO $_2$ = 1)
- Il metano è un potente gas serra; il suo effetto di riscaldamento per unità di massa è circa 28 volte quello del CO $_2$ (orizzonte temporale di 100 anni). È un gas serra controllato ai sensi del Protocollo di Kyoto e dell'Accordo di Parigi.
- Le grandi emissioni contribuiscono al riscaldamento globale; le emissioni dovrebbero essere controllate dando priorità al recupero e al riutilizzo.
- Sostanza non controllata ai sensi del Protocollo di Montreal (ODS).

13 Considerazioni sullo smaltimento

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

Prodotto/residui:

- NON rilasciare direttamente in atmosfera (gas serra, GWP = 28).
- Il recupero e il riciclaggio (purificazione e riutilizzo) sono l'approccio preferito.

- Se il recupero non è fattibile, combustione controllata in condizioni di sicurezza (richiede personale e attrezzature professionali); i prodotti della combustione sono anidride carbonica e acqua.
- Se il recupero e la combustione non sono fattibili, smaltire tramite un impianto autorizzato per il trattamento dei rifiuti pericolosi.
- Non scaricare in fognature, corsi d'acqua o suolo.

Imballaggio contaminato:

- Le bombole vuote devono essere restituite al fornitore o a una struttura qualificata per lo smaltimento. Non gettare o tagliare le bombole vuote.
- Le bombole vuote con pressione e gas residui sono gestite come rifiuti pericolosi.
- NON tagliare, saldare o riscaldare bombole contenenti metano residuo.

13.2 Precauzioni speciali per lo smaltimento

- Fare riferimento alle normative nazionali e locali prima dello smaltimento (e.g., Legge sulla prevenzione e il controllo dell'inquinamento da rifiuti solidi, Norme sul controllo dell'inquinamento da stoccaggio rifiuti pericolosi, etc.).
- Il personale deve indossare adeguati dispositivi di protezione individuale (vedere sezione 8).
- Garantire una buona ventilazione per prevenire l'asfissia e l'accumulo di gas combustibile.
- Lo smaltimento deve essere effettuato da una struttura qualificata e autorizzata.
- Durante la combustione, accertarsi che non vi sia rischio di perdita o esplosione; avere a disposizione attrezzature antincendio.
- I registri di smaltimento devono essere conservati.

14 Informazioni sul trasporto

14.1 Numero ONU

1971 (Metano, compresso)

14.2 Nome ufficiale di trasporto un

METANO, COMPRESSO

14.3 Classe(i) di pericolo per il trasporto

Classe 2.1 Gas infiammabile

14.4 Gruppo di imballaggio

Non applicabile (i gas di Classe 2 non hanno gruppo di imballaggio)

14.5 Marchio di imballaggio / Etichetta di pericolo

- Etichetta di pericolo principale: Gas infiammabile (rosso, Classe 2.1)
- Etichetta di pericolo secondario: Nessuno

14.6 Metodi e materiali per il contenimento e l'imballaggio

- Bombole in acciaio senza saldatura. Le bombole devono conformarsi alle normative nazionali applicabili (es. GB 5099).
- Formati di imballaggio comuni: bombole ad alta pressione da 40 L, 50 L (pressione di esercizio 15–20 MPa).
- Direzione della filettatura dell'uscita della valvola della bombola: filettatura sinistra per gas infiammabili.
- Rimorchio a tubi (contenitori a fascio di tubi) per il trasporto di massa.

14.7 Requisiti speciali per diversi modi di trasporto

Trasporto su strada (ADR):

- I veicoli devono essere dotati di licenza di trasporto di merci pericolose; i tubi di scappamento devono essere muniti di arresta-scintille.
- Le bombole devono avere cappucci per valvole e anelli di sicurezza in posizione.
- Le bombole sono generalmente posate a piatto con le valvole rivolte nella stessa direzione; non impilare trasversalmente. L'altezza non deve superare il parapetto del veicolo.
- Trasportare durante la mattina presto/la sera in estate per evitare la luce solare diretta.
- Seguire le rotte designate; non fermarsi in aree residenziali o densamente popolate.
- Classificazione ADR: 2.1F (gas infiammabile).

Trasporto ferroviario (RID):

- Vietare lo smistamento a gravità (nessuna classificazione a rotolamento libero).
- Trasportare in carri chiusi; bombole in posizione verticale o posate a piatto e fissate.
- Classificazione RID: 2.1F.

Trasporto marittimo (Codice IMDG):

- ONU 1971, Classe 2.1
- Inquinante marino: N.
- Categoria di stivaggio: E (solo su ponte, lontano dai locali di abitazione)
- Punto di infiammabilità: -188 °C

Trasporto aereo (ICAO/IATA DGR):

- ONU 1971, Classe 2.1
- Gas infiammabile compresso
- Aeromobili passeggeri: Vietato (i gas infiammabili di Classe 2.1 sono vietati sugli aeromobili passeggeri)
- Aeromobili cargo: solo aeromobili cargo (subordinato alle istruzioni di imballaggio 200 e ai limiti di quantità)

14.8 Precauzioni speciali per l'utilizzatore

- Non trasportare insieme a ossidanti, alogeni, acidi forti o prodotti alimentari/foraggio.

- I veicoli devono essere dotati di adeguate attrezzature di estinzione incendi (estintori a polvere chimica) e di attrezzature di emergenza per le perdite.
- Il personale di trasporto deve essere specialmente formato e certificato.
- Proteggere da luce solare, pioggia e alta temperatura durante il trasporto.
- Durante le fermate in viaggio, stare lontano da fuoco, fonti di calore e aree ad alta temperatura.
- I tubi di scarico dei veicoli che trasportano questo prodotto devono essere dotati di parascintille.
- Caricare e scaricare con cautela per evitare danni a bombole e raccordi.
- I veicoli devono essere dotati di allarmi di rivelazione di gas combustibile.

15 Informazioni normative

15.1 Normative/legislazioni sulla sicurezza, salute e ambiente specifiche per la sostanza o miscela

Normative internazionali:

- **ONU GHS (Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche):** 8^a edizione rivista
- **Protocollo di Montreal:** Sostanza non controllata che esaurisce lo strato di ozono (ODP = 0)
- **Protocollo di Kyoto / Accordo di Parigi:** Elencato come gas serra (il metano è un importante gas serra, GWP = 28)
- **EU REACH Regolamento (EC 1907/2006):** Sostanza registrata
- **Regolamento UE CLP (CE 1272/2008):** classificazione, etichettatura e imballaggio
- **US OSHA HCS 2012:** Standard di Comunicazione dei Pericoli
- **US DOT 49 CFR:** Regolamenti sul trasporto di materiali pericolosi (gas infiammabile di Classe 2.1)
- **ADR/RID:** Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada e su rotaia
- **Codice IMDG:** International Maritime Codice delle merci pericolose
- **IATA DGR:** International Air Trasporto Association Pericoloso Goods Regulations
- **UNFCCC (Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici):** La riduzione delle emissioni di metano è una priorità globale di governance climatica

15.2 Valutazione della sicurezza chimica

La valutazione della sicurezza chimica non è stata effettuata per questa sostanza nel contesto di questa SDS. Gli utenti devono effettuare la propria valutazione in base alle specifiche condizioni d'uso.

16 Altre informazioni

16.1 Riferimenti

- Guida tascabile NIOSH sui pericoli chimici
- Scheda Internazionale di Sicurezza Chimica (ICSC) n. 1440

- Database CAMEO Chemicals NOAA
- Database PubChem Compound (CID 297)
- Manuale ASHRAE - Sistemi e applicazioni di refrigerazione
- GB/T 16483-2008 (Contenuto e ordine delle sezioni nella scheda di dati di sicurezza per prodotti chimici)
- Serie GB 30000 (Regole per la classificazione e l'etichettatura dei prodotti chimici)
- SGH delle Nazioni Unite (Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche), 8a edizione rivista
- IPCC Quinto Rapporto di Valutazione (AR5) - riferimento GWP

16.2 Abbreviazioni

Abbreviazione	Termine completo
SDS / MSDS	Scheda di Dati di Sicurezza / Scheda di Dati di Sicurezza del Materiale
GHS	Sistema armonizzato a livello mondiale di classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche
CAS	Chemical Abstracts Service (numero di registrazione)
un	Nazioni Unite (numero di merci pericolose)
ODP	Potenziale di impoverimento dell'ozono
GWP	Potenziale di riscaldamento globale
LC ₅₀	Concentrazione letale, 50%
LD ₅₀	Dose letale, 50%
TLV-TWA	Valore limite di soglia - media ponderata nel tempo
PEL	Limite di esposizione ammissibile
SCBA	Apparecchio di respirazione autonoma
PBT	Persistente, Bioaccumulabile e Tossico
LEL	Limite inferiore di esplosività
UEL	limite superiore di esplosività
BLEVE	Esplosione di vapore in espansione da liquido in ebollizione

IPCC	Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico
------	--

16.3 Declinazione di responsabilità

La presente Scheda di Dati di Sicurezza (SDS) è stata redatta conformemente allo standard ONU GHS e ai requisiti normativi applicabili. Le informazioni in essa contenute si basano su database chimici di dominio pubblico, letteratura tecnica e norme nazionali, e si ritiene siano accurate e complete alla data di emissione. Tuttavia, non viene fornita alcuna garanzia, esplicita o implicita, circa l'accuratezza, la completezza o l'affidabilità assolute delle informazioni. Gli utenti dovrebbero verificare l'applicabilità delle informazioni alle proprie condizioni d'uso specifiche e fare riferimento alla SDS ufficiale fornita dal fabbricante/fornitore ai fini della conformità. Le informazioni contenute nel presente documento possono essere aggiornate con il sopraggiungere di nuovi risultati di ricerca e modifiche normative; si raccomanda una revisione periodica dell'ultima versione.