Ficha de Dados de Segurança (FDS)

Metano (R50)

N.º CAS: 74-82-8 N.º ONU: 1971 Data de emissão: 29 de agosto de 2026 Versão: 1.0

1 Identificação

1.1 Identificação do produto

Nome químico	Metano
Nomes comuns / sinónimos	R50, HC-50, gás dos pântanos, hidreto de metilo, componente principal do gás natural
Número CAS	74-82-8
Número ONU	1971 (Metano, comprimido)
Código de mercadorias perigosas	Classe 2.1 Gás inflamável
Fórmula molecular	CH_4
Massa molecular	16,04 g/mol
Utilização recomendada	Refrigerante de temperatura ultrabaixa (estágio de baixa temperatura em sistemas em cascata), componente principal do gás natural, matéria-prima química (gás de síntese, hidrogénio, produção de metanol), combustível

1.2 Dados do fornecedor da ficha de dados de segurança

Nome do fornecedor	Hangzhou Wula Chemical Co., Ltd.
Endereço	Rua Longtan, n.º 7, Distrito de Yuhang, Hangzhou, Província de Zhejiang, China
Código postal	311100
Telefone	+86-571-87024025
Fax	+86-571-87024025
E-mail	safety@wulachem.cn

1.3 Número de telefone de emergência

Linha de emergência química nacional (China): +86-532-83889090 (24 horas)

Contacto de emergência do fornecedor: +86-571-87024025

2 Identificação dos perigos

2.1 Classificação GHS

Classificação de perigo:

- Gás inflamável (Perigo físico) — Categoria 1A (extremamente inflamável)
- Gás comprimido (perigo físico) — Gás comprimido
- Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única (perigo para a saúde, asfixia) — Categoria 3

2.2 Elementos do rótulo GHS



GHS02 Inflamável



GHS04 Frasco de gás

Palavra de perigo: PERIGO

Menções de perigo:

H220 Gás extremamente inflamável.

H280 Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a acção do calor.

H336 Pode provocar sonolência ou vertigens.

Conselhos de prudência:

P102 Manter fora do alcance das crianças.

P210 Manter afastado do calor, superfícies quentes, faísca, chama aberta e outras fontes de ignição. Não fumar.

P271 Utilizar apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados.

P304+P340 EM CASO DE INALAÇÃO: Retirar a pessoa para uma zona ao ar livre e mantê-la numa posição que não dificulte a respiração.

P312 Caso sinta indisposição, contacte um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS/médico/... .

P377 Incêndio por fuga de gás: não apagar, a menos que se possa deter a fuga em segurança.

P381 Em caso de fuga, eliminar todas as fontes de ignição.

P403 Armazenar em local bem ventilado.

P410+P403 Manter ao abrigo da luz solar. Armazenar em local bem ventilado.

P405 Armazenar em local fechado à chave.

2.3 Outros perigos

Aviso de gás extremamente inflamável:

- Trata-se de um refrigerante do grupo de segurança A3 (ASHRAE), com limites de explosividade de 5,0%~15,0% em volume no ar. Mesmo fugas pequenas podem formar misturas gasosas explosivas.
- O vapor é mais leve do que o ar (densidade do gás 0,717 g/L, aproximadamente 0,55 vezes a do ar). Tende a acumular-se em tetos, coberturas e outros pontos elevados, formando misturas explosivas.
- A temperatura crítica é extremamente baixa (-82,6 °C), inferior à temperatura ambiente. A 25 °C encontra-se em estado supercrítico, com pressão de vapor extremamente elevada. Armazenado em garrafas como gás comprimido.
- Concentrações elevadas podem causar asfixia e depressão do sistema nervoso central (tonturas, sonolência, perda de consciência).
- O metano é em si essencialmente não tóxico (CL em rato$_{50}$ > 500,000 ppm); os perigos principais são a inflamabilidade e a asfixia.
- As garrafas podem explodir quando aquecidas devido ao aumento rápido da pressão interna.

3 Composição/informação sobre os ingredientes

3.1 Substância/mistura

Este produto é uma substância pura.

3.2 Informação sobre a composição

Nome do componente	N.º CAS	Concentração (em massa)
Metano	74-82-8	≥99,5% (grau refrigerante)

3.3 Informação sobre impurezas

Impureza	Limite de especificação
Humidade	≤10 ppm
Acidez (como HCl)	≤1 ppm

Resíduo de evaporação	≤100 ppm
Gás não condensável (25°C, vol%)	≤1.5%
Outros hidrocarbonetos (etano, propano, etc.)	≤0.5%
Compostos de enxofre	≤1 ppm

Nota: o metano de grau refrigerante possui pureza superior à do gás natural de rede e destina-se especificamente a sistemas de refrigeração em cascata de temperatura ultrabaixa.

4 Medidas de primeiros socorros

4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros necessárias

Aconselhamento geral: Retirar a vítima da zona contaminada imediatamente. Manter quente e em repouso. Mostrar esta FDS ao médico assistente. Precaução: confirmar a ausência de perigo de explosão e eliminar todas as fontes de ignição antes de entrar na zona da fuga.

Inalação:

- Deslocar a vítima para ar fresco imediatamente. Manter as vias aéreas desobstruídas.
- Administrar oxigénio se a respiração for difícil.
- Se não respirar, efetuar respiração artificial (preferencialmente com máscara de bolso-valva ou máscara de bolso; evitar boca-a-boca).
- Se não houver pulso, iniciar imediatamente a reanimação cardiopulmonar (RCP).
- Manter a vítima quente e em repouso. Monitorizar atentamente o estado.
- Procurar imediatamente assistência médica.

Contacto cutâneo (congelamento):

- Enxaguar imediatamente a zona afectada com grandes quantidades de água morna (37–40°C) para promover o reaquecimento.
- NÃO utilizar água quente (>40°C) nem calor direto (p. ex., aquecedores elétricos).
- NÃO esfregar nem massagear a zona congelada; tal pode agravar os danos nos tecidos.
- Remover cuidadosamente a roupa congelada. Se a roupa aderir à pele, NÃO a puxar; cortar à volta.
- Cobrir com penso estéril.
- Procurar imediatamente assistência médica.

Contacto ocular:

- Manter imediatamente as pálpebras abertas e enxaguar abundantemente com bastante água ou soro fisiológico durante pelo menos 15 minutos.
- Assegurar a irrigação completa de todas as superfícies oculares levantando as pálpebras superiores e inferiores.

- Retirar as lentes de contacto se estiverem presentes e forem facilmente removíveis.
- Procurar imediatamente assistência médica, preferencialmente de um oftalmologista.

Ingestão:

Não aplicável. Esta substância é um gás à temperatura ambiente; não é expectável exposição por ingestão.

4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como tardios

- Inalação aguda: asfixia, tonturas, sonolência, cefaleia, náusea, ataxia, perda de consciência. Níveis de oxigénio abaixo de 18% podem causar asfixia.
- Contacto cutâneo (líquido): congelamento (pele pálida e dura, dor, formação de bolhas).
- Contacto ocular (líquido): congelamento grave, lesão corneal, perturbação visual.

4.3 Indicação de qualquer assistência médica imediata e tratamento especial necessário

Notas para médicos:

- Terapêutica sintomática e de suporte. Manter as vias aéreas; administrar oxigénio se necessário.
- O metano é em si essencialmente não tóxico; o perigo principal é a asfixia por hipóxia. A correcção da hipoxemia é a prioridade fundamental do tratamento.
- Monitorizar o ECG e a saturação de oxigénio no sangue; prevenir arritmias induzidas por hipoxia.
- Tratar o congelamento com protocolos padrão: reaquecimento com água morna (37–40°C). NÃO utilizar calor seco nem massagem.
- Se houver lesões por queimadura (acidente com fogo), seguir os princípios de tratamento de queimaduras térmicas.

5 Medidas de combate a incêndios

Gás extremamente inflamável!Trata-se de um refrigerante do grupo de segurança A3 com limites de explosividade de 5,0%~15,0% em volume no ar, ponto de inflamação extremamente baixo (-188 °C) e temperatura de autoignição de 537 °C. Qualquer fonte de ignição (chama aberta, eletricidade estática, faísca elétrica, superfície quente) pode inflamar ou provocar explosão.

5.1 Meios de extinção

Meios de extinção adequados:Pó químico seco, dióxido de carbono, névoa de água (para arrefecer os contentores). Para grandes incêndios de gás, a abordagem preferida é interromper primeiro o fluxo de gás e, em seguida, extinguir.

Meios de extinção inadequados: Jactos directos de água (podem propagar a chama e ampliar a área do acidente).

5.2 Perigos específicos decorrentes da substância ou mistura

- Extremamente inflamável; forma misturas explosivas com o ar (limites de explosividade 5,0%~15,0% em volume).
- O vapor é mais leve do que o ar (aproximadamente 0,55 vezes a densidade do ar); acumula-se em tetos, coberturas e pontos elevados, donde pode ocorrer retrocesso da chama até à fonte de ignição.
- As garrafas podem romper ou explodir quando aquecidas devido ao aumento rápido da pressão interna.
- A combustão incompleta produz monóxido de carbono (CO), um gás tóxico.
- A combustão em espaços confinados pode provocar explosão do gás.

5.3 Produtos perigosos da combustão

Dióxido de carbono (CO_2), água (H_2O), monóxido de carbono (CO, da combustão incompleta).

5.4 Aconselhamento para bombeiros

- Os bombeiros devem usar aparelho respiratório autónomo de pressão positiva (SCBA) e vestuário de protecção ignífugo completo.
- **Se um gás em fuga estiver em chamas, NÃO apagar a chama a menos que a fuga possa ser interrompida com segurança.** A combustão continuada impede a acumulação de gás que poderia conduzir a uma mistura explosiva maior. Uma vez interrompida a fuga, a chama extinguir-se-á por si só.
- Se possível, deslocar os recipientes da zona do incêndio para um local seguro.
- Arrefecer os recipientes com pulverização de água a partir de uma distância segura até o fogo ser extinto.
- Evacuar imediatamente se os recipientes apresentarem descoloração ou se os dispositivos de alívio de pressão começarem a libertar gás.
- Isolar a área; manter afastado o pessoal não autorizado.
- Arrefecer os contentores em combustão com grandes quantidades de água a partir de uma distância segura; o pessoal deve permanecer a barlavento.

6 Medidas em caso de libertação acidental

> **Extremamente inflamável! Primeiro princípio da resposta a fugas:**Eliminar imediatamente todas as fontes de ignição (chama aberta, electricidade estática, faíscas eléctricas, faíscas mecânicas, etc.), evacuar o pessoal a sotavento, proibir a utilização de ferramentas e equipamentos produtores de faíscas e utilizar equipamento eléctrico à prova de explosão.

6.1 Precauções pessoais, equipamento de protecção e procedimentos de emergência

- Evacuar o pessoal da zona de fuga para locais a barlavento imediatamente. Estabelecer um perímetro e restringir o acesso.

- Eliminar imediatamente todas as fontes de ignição: cortar a energia, não haver chama aberta, não fumar, não utilizar equipamento não à prova de explosão.
- Os socorristas devem usar equipamento respiratório autónomo (SCBA), vestuário antiestático, luvas criogénicas e protecção ocular.
- Entrar pela direcção a barlavento.
- Deter a fuga se tal puder ser feito com segurança. Se a válvula não puder ser fechada, afastar-se do ponto de fuga e aguardar intervenção profissional.
- Não tocar nem caminhar sobre o material derramado.
- Utilizar apenas ferramentas sem faíscas.

6.2 Precauções ambientais

- Impedir que o gás penetre em esgotos, caves, pátios ou espaços confinados.
- Ventilar a área para acelerar a dispersão. Sendo o metano mais leve do que o ar, o gás libertado sobe; deve vigiar-se a acumulação em pontos elevados.
- Minimizar as libertações para controlar as emissões de gases de efeito estufa; recuperar sempre que possível.
- Evitar a libertação para a atmosfera, cursos de água ou solo.

6.3 Métodos e materiais de confinamento e limpeza

- **Fuga pequena:** Aumentar a ventilação para acelerar a dispersão do gás. Monitorizar a concentração de gás combustível (LEL) e os níveis de oxigénio para prevenir a explosão e a asfixia.
- **Fuga grande:**
  - Fechar a válvula de origem se for seguro fazê-lo.
  - Recuperar utilizando equipamento de recuperação de gás dedicado.
  - Se a recuperação não for possível, pode recorrer-se a queima controlada (requer pessoal e equipamento profissionais).
  - Utilizar névoa/pulverização de água para diluir o gás libertado (evitar a entrada de água em esgotos).
- **Fuga do frasco:**Deslocar o frasco para uma área segura bem ventilada e libertar lentamente. Se a válvula não puder ser fechada, contactar o fornecedor para manuseamento profissional.

6.4 Referência

Consultar a Secção 8 (Controlos de exposição/protecção individual) e a Secção 13 (Considerações sobre eliminação).

> **Perigo crítico:**O metano é mais leve do que o ar (densidade do vapor aproximadamente 0,55 vezes a do ar). O gás libertado sobe e acumula-se em tetos, coberturas e outros pontos elevados, formando misturas gasosas explosivas. Devem ser instalados detetores de gás combustível em pontos elevados e garantida ventilação a alto nível.

7 Manuseamento e armazenamento

7.1 Precauções para um manuseamento seguro

- Manusear em sistemas fechados com ventilação natural adequada ou exaustão local. Sendo o metano mais leve do que o ar, as aberturas de exaustão devem ser posicionadas em pontos elevados.
- O pessoal deve ser especialmente formado e seguir estritamente os procedimentos operacionais. Apenas pessoal certificado.
- Prevenir a fugas de gás para a atmosfera do local de trabalho.
- Evitar o contacto com agentes oxidantes fortes (oxigénio líquido, flúor, cloro, etc.).
- Manusear os cilindros com cuidado; não deixar cair, deslizar, rolar ou embater os cilindros.
- Equipar a área com equipamento de resposta a emergências de fuga.
- Proibido fumar, comer ou beber nas áreas de trabalho.
- Usar luvas isolantes e protecção ocular/facial ao manusear o líquido para prevenir o congelamento.
- Utilizar sistemas e equipamentos de ventilação à prova de explosão.
- Inspecionar periodicamente os frascos, válvulas e tubagens quanto a fugas.
- Todo o equipamento eléctrico deve satisfazer a classificação à prova de explosão adequada.
- Eliminar os perigos de electricidade estática; o pessoal deve usar vestuário e calçado antiestáticos.

7.2 Condições para um armazenamento seguro, incluindo incompatibilidades

- Armazenar num armazém fresco, seco e bem ventilado de gases inflamáveis.
- A temperatura de armazenamento não deve exceder 30 °C. Manter afastado do fogo, fontes de calor e luz solar direta.
- Armazenar separadamente de oxidantes, halogéneos e ácidos fortes. Não armazenar em conjunto com materiais incompatíveis.
- A área de armazenamento deve estar equipada com equipamento de resposta a emergências de fuga e detetores de gás combustível.
- Os frascos devem ser armazenados na vertical, com tampas de válvula e anéis de segurança no lugar, devidamente fixados para prevenir quedas.
- Utilizar iluminação e sistemas de ventilação à prova de explosão.
- Proibir a utilização de equipamentos e ferramentas que possam gerar faíscas.
- A cobertura do armazém deve ser dotada de aberturas de exaustão a alto nível, uma vez que o metano é mais leve do que o ar e se acumula em pontos elevados.
- Afixar sinais de aviso de segurança claros de «Não abrir chamas» e «Zona à prova de explosão» nas áreas de armazenamento.
- Implementar um sistema de receção/expedição por duas pessoas e de custódia por duas pessoas.

7.3 Utilizações finais específicas

Exclusivamente para uso industrial. O pessoal deve possuir formação profissional. Utilizado principalmente como refrigerante de temperatura ultrabaixa no estágio de baixa temperatura de sistemas de refrigeração

em cascata. Não utilizar para contacto direto com alimentos, inalação médica ou outras aplicações não aprovadas.

8 Controlos de exposição/protecção individual

8.1 Parâmetros de controlo

OEL da China (Limite de Exposição Profissional)	Sem limite legal estabelecido. O metano é um asfixiante simples; valor de referência recomendado para o controlo: teor de oxigénio não inferior a 18%
ACGIH TLV-TWA (EUA)	Nenhum TLV específico estabelecido (asfixiante simples); limite de referência: 1000 ppm (com base nos gases alcanos)
OSHA PEL-TWA (EUA)	Nenhum limite específico estabelecido (asfixiante simples)
Limite de asfixiante simples	O teor de oxigénio atmosférico deve ser mantido entre 19,5% e 23,5% (o ar normal contém aproximadamente 20,9% de oxigénio)
Valor limite biológico	Não estabelecido

Nota: o metano atua como asfixiante simples; o seu mecanismo de perigo é a deslocação do oxigénio do ar, provocando hipóxia, e não toxicidade química. Os principais indicadores de monitorização são o teor de oxigénio no local de trabalho e a concentração de gás combustível (LEL).

8.2 Métodos de monitorização da exposição

Detetor de gás combustível (tipo de combustão catalítica ou por infravermelhos, que mede LEL%); cromatografia gasosa (GC-FID ou GC-MS); monitor de oxigénio (sensor electroquímico).

8.3 Controlos de engenharia adequados

- Processo concebido em sistema fechado, com ventilação geral ou exaustão local. Aberturas de exaustão em pontos elevados, uma vez que o metano é mais leve do que o ar.
- Disponibilizar duche de segurança e estação de lavagem dos olhos.
- Instalar alarmes de deteção de gás combustível nas áreas onde possam ocorrer fugas de grandes dimensões (detetores em pontos elevados e baixos).
- Utilizar equipamento eléctrico à prova de explosão que satisfaça a classificação adequada.
- Instalar dispositivos de monitorização e alarme de oxigénio.

8.4 Medidas de protecção individual

Protecção respiratória:

- Condições normais (abaixo do limite de exposição, oxigénio normal): não é necessária protecção especial.

- Concentrações elevadas ou atmosfera deficiente em oxigénio: deve ser usado aparelho de respiração autónomo (SCBA) de pressão positiva ou respirador de adução de ar.
- Socorro de emergência/evacuação: deve usar-se equipamento respiratório autónomo de pressão positiva (SCBA).

Protecção ocular/facial:

- Manuseamento geral: óculos de protecção.
- Ao manusear líquido ou exposição potencial a líquido: deve usar-se óculos de segurança químicos ou viseira facial para prevenir o congelamento.

Protecção da pele:

- Protecção das mãos: luvas de trabalho gerais para manuseamento normal; luvas isolantes criogénicas para contacto com o líquido.
- Protecção do corpo: vestuário de trabalho antiestático; vestuário resistente ao frio para contacto com o líquido.
- Outros: não fumar nas áreas de trabalho; usar calçado antiestático para eliminar perigos de electricidade estática; utilizar sistema de acompanhamento (buddy system) ao entrar em tanques, espaços confinados ou outras áreas de alta concentração com SCBA.

8.5 Medidas de higiene

- Remover a roupa contaminada e lavar a pele cuidadosamente após o trabalho.
- Manter boa higiene pessoal.
- Assegurar que a lavagem dos olhos e o duche de emergência estejam disponíveis no local de trabalho.

9 Propriedades físicas e químicas

9.1 Propriedades físicas e químicas básicas

Aparência e odor	Gás incolor e inodoro; gasoso à temperatura e pressão ambiente; líquido transparente incolor sob pressão (temperatura crítica -82,6 °C, não pode ser liquefazido à temperatura ambiente)
Limiar olfativo	Inodoro (o metano puro não tem odor; o gás natural é odorizado para deteção de fugas; o grau refrigerante não é odorizado)
pH	Não aplicável (gás)
Ponto de fusão / Ponto de congelação	-182,5 °C (-296,5 °F)
Ponto de ebulição / Intervalo de ebulição (101,3 kPa)	-161,5 °C (-258,7 °F)

Ponto de inflamação	-188 °C (-306,4 °F)
Taxa de evaporação	Indisponível
Inflamabilidade (gás)	Extremamente inflamável
Limites de explosividade (superior/inferior)	Superior 15,0% / Inferior 5,0% (em volume no ar)
Pressão de vapor (25°C)	Extremamente elevada (estado supercrítico; a temperatura crítica de -82,6 °C é inferior a 25 °C, não sendo possível expressar a pressão de vapor saturado; armazenado em garrafas como gás comprimido)
Densidade de vapor (ar = 1)	~0,55 (mais leve do que o ar)
Densidade do gás (0 °C, 1 atm)	0.717 g/L
Densidade relativa (líquido, no ponto de ebulição)	0,422 g/cm³ (densidade do líquido no ponto de ebulição)
Solubilidade	Ligeiramente solúvel em água (~22 mg/L a 25 °C); solúvel em etanol, éter, benzeno e outros solventes orgânicos
Coeficiente de repartição octanol/água (log P)	~1.09
Temperatura de auto-inflamação	537 °C (999 °F)
Temperatura de decomposição	>1000 °C início da decomposição térmica
Viscosidade (gás, 25°C)	~11,2 μPa·s
Tensão superficial (líquido, no ponto de ebulição)	~16,6 mN/m
Condutividade térmica (gás, 25°C)	0,0346 W/(m·K)

9.2 Propriedades termodinâmicas

Temperatura crítica	-82,6 °C (-116,7 °F) — inferior à temperatura ambiente; estado supercrítico a 25 °C
Pressão crítica	4599 kPa (4,59 MPa / 667 psia)

Densidade crítica	0,162 g/cm³
Calor de vaporização (no ponto de ebulição)	510 kJ/kg
Calor específico do líquido (no ponto de ebulição)	3,48 kJ/(kg·°C)
Calor específico do gás (25°C, pressão constante)	2,22 kJ/(kg·°C)
Poder calorífico líquido	50,0 MJ/kg

9.3 Outros dados de segurança

Grupo de segurança ASHRAE	A3 (baixa toxicidade, alta inflamabilidade)
Potencial de Empobrecimento da Camada de Ozono (ODP)	0 (não empobrece a camada de ozono; consultar a Secção 12.6)
Potencial de Aquecimento Global (GWP, 100 anos)	~28 (relativo ao CO_2 = 1; ver a Secção 12.6)

10 Estabilidade e reactividade

10.1 Reactividade

Quimicamente estável em condições normais de temperatura e pressão; não reage facilmente. Pode reagir com halogéneos e agentes oxidantes fortes a temperaturas elevadas.

10.2 Estabilidade química

Estável em condições normais de temperatura e pressão. No entanto, é um gás extremamente inflamável que se inflama ao contacto com qualquer fonte de ignição.

10.3 Possibilidade de reacções perigosas

- Forma misturas explosivas com o ar (limites de explosividade 5,0%~15,0%); pode inflamar-se ou explodir em contacto com chama aberta ou calor elevado.
- Reage violentamente com agentes oxidantes fortes (oxigénio líquido, flúor, cloro, peróxido de hidrogénio, etc.), causando combustão ou explosão.
- Sofre reações de substituição vigorosas com halogéneos (cloro, bromo) sob acção da luz, produzindo hidrocarbonetos halogenados e grandes quantidades de calor.
- A decomposição térmica a temperaturas elevadas (>1000 °C) produz hidrogénio e carbono (craqueamento).

- Em determinadas condições (temperatura elevada, catalisador), reage com vapor de água para produzir monóxido de carbono e hidrogénio (gás de síntese, reação de reformação).

10.4 Condições a evitar

Alta temperatura, chama aberta, faíscas, electricidade estática, fontes de calor directo, sobrepressão do cilindro, contacto com agentes oxidantes fortes

10.5 Materiais incompatíveis

Agentes oxidantes fortes (oxigénio líquido, flúor, cloro, peróxidos, etc.), halogéneos, ácidos fortes, metais alcalinos

10.6 Produtos perigosos de decomposição

O craqueamento a alta temperatura pode produzir hidrogénio (H_2) e carbono (C). A combustão incompleta produz monóxido de carbono (CO).

10.7 Polimerização perigosa

Não ocorrerá.

11 Informação toxicológica

11.1 Informação sobre os efeitos toxicológicos

Toxicidade aguda:

LC de inalação em ratos$_{50}$ (4 h)	>500,000 ppm (essencialmente não tóxico, concentração máxima testada)
LC de inalação em camundongos$_{50}$ (2 h)	>500.000 ppm
LD dérmico em coelhos$_{50}$	Indisponível (substância gasosa)

O metano é um asfixiante simples e é essencialmente não tóxico. Os efeitos tóxicos agudos são causados principalmente pela privação de oxigénio (asfixia).

11.2 Irritação/corrosão cutânea

Sem irritação/corrosão cutânea no estado gasoso. O contacto com o líquido pode causar queimaduras por frio (lesão física), mas não é um corrosivo químico.

11.3 Irritação/corrosão ocular

Sem irritação/corrosão ocular no estado gasoso. O contacto com o líquido pode causar queimaduras por frio graves e lesão corneal.

11.4 Sensibilização respiratória ou cutânea

Não foi reportada sensibilização. Os dados disponíveis não mostram efeito de sensibilização.

11.5 Mutagenicidade em células germinativas

Os dados de testes disponíveis não revelam efeito mutagénico. O metano é um alcano saturado com propriedades químicas estáveis; não reage com o ADN.

11.6 Cancerogenicidade

Sem evidência de carcinogenicidade.

- IARC (Agência Internacional para a Investigação do Cancro): Não listado
- ACGIH (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais): não classificado como carcinogénico
- EPA (Agência de Protecção Ambiental dos EUA): Não classificado como carcinógeno

11.7 Toxicidade para a reprodução

Sem dados de toxicidade reprodutiva. O metano é um asfixiante simples; não se prevê toxicidade reprodutiva. A hipóxia resultante de exposição a concentrações elevadas pode afectar indiretamente o desenvolvimento fetal.

11.8 STOT-exposição única

- Asfixia (Categoria 3): a inalação de concentrações elevadas desloca o oxigénio do ar, provocando hipóxia. Os sintomas incluem tonturas, sonolência, dor de cabeça, dificuldade respiratória e perda de consciência. Uma concentração de metano de 10% no ar pode provocar sintomas de asfixia; um teor de oxigénio inferior a 18% provoca sintomas de hipóxia; abaixo de 10% pode causar rapidamente a morte.
- O metano não possui em si efeito depressor do sistema nervoso central (ao contrário dos gases anestésicos); os sintomas neurológicos resultam da hipóxia.

11.9 STOT-exposição repetida

A exposição repetida a baixas concentrações não revela toxicidade significativa para órgãos-alvo. O metano é quimicamente estável e não bioacumula.

11.10 Perigo por aspiração

Não se prevê que provoque pneumonia de aspiração na forma gasosa. No entanto, a inalação de concentrações elevadas pode provocar asfixia e, em casos graves, a morte. O metano não causa em si lesão pulmonar química.

12 Informação ecológica

12.1 Ecotoxicidade

Toxicidade aguda para peixes (LC_{50}, 96 h)	Não disponível (o gás tem solubilidade em água extremamente baixa; espera-se que seja de baixa toxicidade para os organismos aquáticos)

Toxicidade aguda para Daphnia (CE_{50}, 48 h)	Indisponível
Inibição do crescimento de algas (CE_{50}, 72 h)	Indisponível
Toxicidade bacteriana	Indisponível

12.2 Persistência e degradabilidade

- Degradação atmosférica: degradado principalmente por reação com radicais hidroxilo (OH·); tempo de vida atmosférico ~12 anos.
- Biodegradabilidade: pode ser oxidado a dióxido de carbono e água por microrganismos específicos (bactérias metanotróficas) em condições aeróbias.
- Hidrólise: Não sofre hidrólise à temperatura ambiente.
- Fotodegradação: Degradação fotoquímica atmosférica (fotólise indirecta via reacção com radicais OH).

12.3 Potencial de bioacumulação

log P = 1,09. Baixo potencial de bioacumulação (abaixo do limiar de bioconcentração de log P = 4,5).

12.4 Mobilidade no solo

Altamente volátil na forma gasosa; solubilidade em água extremamente baixa. Volatiliza-se facilmente para a atmosfera quando libertado no solo. O metano pode ser produzido por bactérias metanogénicas e consumido por bactérias metanotróficas no solo.

12.5 Resultados da avaliação PBT e vPvB

Não cumpre os critérios PBT (persistente, bioacumulável e tóxico) / vPvB (muito persistente e muito bioacumulável).

12.6 Outros efeitos adversos

- **Potencial de Empobrecimento da Camada de Ozono (ODP):** 0 (não esgota a camada de ozono)
- **Potencial de Aquecimento Global (GWP, horizonte temporal de 100 anos):**~28 (relativo ao CO_2 = 1)
- O metano é um gás com efeito de estufa potente; o seu efeito de aquecimento por unidade de massa é aproximadamente 28 vezes o do CO_2 (horizonte temporal de 100 anos). É um gás com efeito de estufa controlado ao abrigo do Protocolo de Quioto e do Acordo de Paris.
- Libertações grandes contribuem para o aquecimento global; as emissões devem ser controladas com prioridade na recuperação e reutilização.
- Não é uma substância controlada ao abrigo do Protocolo de Montreal (ODS).

13 Considerações sobre eliminação

13.1 Métodos de tratamento de resíduos

Produto/resíduos:

- NÃO libertar diretamente para a atmosfera (gás com efeito de estufa, GWP = 28).
- A recuperação e a reciclagem (purificação e reutilização) são a abordagem preferida.
- Se a recuperação não for exequível, queima controlada em condições de segurança (requer pessoal e equipamento profissionais); os produtos da combustão são dióxido de carbono e água.
- Se a recuperação e a queima não forem exequíveis, eliminar através de uma instalação licenciada de tratamento de resíduos perigosos.
- Não descarregar para esgotos, cursos de água ou solo.

Embalagem contaminada:

- Os frascos vazios devem ser devolvidos ao fornecedor ou a uma instalação qualificada para eliminação. Não deitar fora nem cortar frascos vazios.
- Os cilindros vazios com pressão residual e gás são geridos como resíduos perigosos.
- NÃO cortar, soldar nem aquecer garrafas que contenham metano residual.

13.2 Precauções especiais para a eliminação

- Consultar regulamentos nacionais e locais antes da eliminação (p. ex., Lei de Prevenção e Controlo da Poluição por Resíduos Sólidos, Normas de Controlo da Poluição de Armazenamento de Resíduos Perigosos, etc.).
- O pessoal deve usar equipamento de protecção individual adequado (consultar a Secção 8).
- Garantir boa ventilação para prevenir a asfixia e a acumulação de gás combustível.
- A eliminação deve ser efectuada por uma instalação qualificada e licenciada.
- Ao queimar, garantir a ausência de risco de fuga ou explosão; ter equipamento de combate a incêndios disponível.
- Os registos de eliminação devem ser mantidos.

14 Informação sobre o transporte

14.1 Número ONU

1971 (Metano, comprimido)

14.2 Nome próprio de expedição ONU

METANO, COMPRIMIDO

14.3 Classe(s) de perigo de transporte

Classe 2.1 Gás inflamável

14.4 Grupo de embalagem

Não aplicável (os gases da Classe 2 não recebem um grupo de embalagem)

14.5 Marca de embalagem / Rótulo de perigo

- Rótulo de perigo primário: Gás inflamável (vermelho, Classe 2.1)
- Rótulo de perigo subsidiário: Nenhum

14.6 Métodos e materiais de confinamento e embalagem

- Frascos de aço sem costura. Os frascos devem cumprir as normas nacionais aplicáveis (p. ex., GB 5099).
- Dimensões de embalagem habituais: garrafas de alta pressão de 40 L, 50 L (pressão de trabalho 15–20 MPa).
- Sentido da rosca da saída da válvula do cilindro: rosca à esquerda para gases inflamáveis.
- Reboques-cisterna (contentores de feixe de tubos) para transporte a granel.

14.7 Requisitos especiais para diferentes modos de transporte

Transporte rodoviário (ADR):

- Os veículos devem ter licença de transporte de carga perigosa; os tubos de escape devem estar equipados com apagadores de faíscas.
- Os frascos devem ter tampas de válvula e anéis de segurança no lugar.
- Os frascos são geralmente colocados deitados com as válvulas apontando na mesma direcção; não empilhar transversalmente. A altura não deve exceder a barra de protecção do veículo.
- Transportar no início da manhã/sera no verão para evitar a luz solar direta.
- Seguir as rotas designadas; não parar em áreas residenciais ou densamente povoadas.
- Classificação ADR: 2.1F (gás inflamável).

Transporte ferroviário (RID):

- Proibir a classificação por topo (sem classificação por rolamento livre).
- Transportar em vagões fechados; frascos na vertical ou deitados e fixados.
- Classificação RID: 2.1F.

Transporte marítimo (Código IMDG):

- ONU 1971, Classe 2.1
- Poluente marinho: Não
- Categoria de estiva: E (apenas no convés, afastado dos alojamentos)
- Ponto de inflamação: -188 °C

Transporte aéreo (ICAO/IATA DGR):

- ONU 1971, Classe 2.1
- Gás comprimido inflamável
- Aeronaves de passageiros: proibido (os gases inflamáveis da Classe 2.1 são proibidos em aeronaves de passageiros)
- Aeronaves de carga: apenas aeronaves de carga (sujeito à instrução de embalagem 200 e a limites de quantidade)

14.8 Precauções especiais para o utilizador

- Não co-transportar com oxidantes, halogéneos, ácidos fortes ou produtos alimentares/para alimentação.
- Os veículos devem estar equipados com equipamento de extinção de incêndios adequado (extintores de pó químico seco) e material de resposta a emergências de fugas.
- O pessoal de transporte deve ser especialmente formado e certificado.
- Proteger da luz solar, da chuva e da alta temperatura durante o trânsito.
- Ao parar durante o percurso, manter afastado do fogo, de fontes de calor e de áreas de alta temperatura.
- Os tubos de escape dos veículos que transportam este produto devem estar equipados com apagadores de faíscas.
- Carregar e descarregar com cuidado para prevenir danos nos frascos e acessórios.
- Os veículos devem estar equipados com alarmes de deteção de gás combustível.

15 Informação regulamentar

15.1 Regulamentos/legislação de segurança, saúde e ambiente específicos da substância ou mistura

Regulamentos internacionais:

- **UN GHS (Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Etiquetagem de Produtos Químicos):**8.ª edição revista
- **Protocolo de Montreal:**Não é uma substância controlada empobrecedora da camada de ozono (ODP = 0)
- **Protocolo de Quioto / Acordo de Paris:**Listado como gás com efeito de estufa (o metano é um importante gás com efeito de estufa, GWP = 28)
- **Regulamento UE REACH (CE 1907/2006):**Substância registada
- **Regulamento UE CLP (CE 1272/2008):**Regulamento de classificação, etiquetagem e embalagem
- **US OSHA HCS 2012:**Norma de Comunicação de Perigos
- **US DOT 49 CFR:**Regulamentos de Transporte de Materiais Perigosos (gás inflamável da Classe 2.1)
- **ADR/RID:**Acordo Europeu relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada/Ferrovia
- **Código IMDG:**Código Internacional Marítimo de Mercadorias Perigosas
- **IATA DGR:**Regulamentos de Mercadorias Perigosas da Associação Internacional de Transportes Aéreos
- **UNFCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas):**A redução das emissões de metano é uma prioridade da governação climática global

15.2 Avaliação da segurança química

A Avaliação da Segurança Química não foi efectuada para esta substância no âmbito desta FDS. Os utilizadores devem efectuar a sua própria avaliação com base nas condições de utilização específicas.

16 Outra informação

16.1 Referências

- Guia de Bolso NIOSH para Perigos Químicos
- Ficha Internacional de Segurança Química (ICSC) n.º 1440
- Base de Dados NOAA CAMEO Chemicals
- Base de dados de compostos PubChem (CID 297)
- Manual ASHRAE - Sistemas e Aplicações de Refrigeração
- GB/T 16483-2008 (Conteúdo e ordem das secções na ficha de dados de segurança para produtos químicos)
- Série GB 30000 (Regras para classificação e etiquetagem de produtos químicos)
- UN GHS (Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Etiquetagem de Produtos Químicos), 8.ª edição revista
- Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do IPCC - referência de GWP

16.2 Abreviaturas

Abreviatura	Termo completo
SDS / MSDS	Ficha de Dados de Segurança / Ficha de Dados de Segurança de Material
GHS	Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Etiquetagem de Produtos Químicos
CAS	Chemical Abstracts Service (número de registo)
UN	Nações Unidas (número de mercadorias perigosas)
ODP	Potencial de Empobrecimento da Camada de Ozono
GWP	Potencial de Aquecimento Global
LC_{50}	Concentração Letal, 50%
LD_{50}	Dose Letal, 50%
TLV-TWA	Valor Limite de Exposição - Média Ponderada no Tempo

PEL	Limite de Exposição Permitido
SCBA	Aparelho Respiratório Autónomo
PBT	Persistente, Bioacumulável e Tóxico
LEL	Limite Inferior de Explosividade
UEL	Limite Superior de Explosividade
BLEVE	Explosão de Vapor por Expansão de Líquido em Ebulição
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas

16.3 Aviso de exoneração de responsabilidade

Esta Ficha de Dados de Segurança (FDS) foi elaborada em conformidade com a norma UN GHS e os requisitos regulamentares aplicáveis. As informações aqui contidas baseiam-se em bases de dados químicas publicamente disponíveis, literatura técnica e normas nacionais, e acredita-se que são exatas e completas à data de emissão. Contudo, não é feita qualquer garantia, expressa ou implícita, quanto à exatidão, completude ou fiabilidade absoluta das informações. Os utilizadores devem verificar a aplicabilidade das informações às suas condições específicas de utilização e consultar a FDS oficial fornecida pelo fabricante/fornecedor para efeitos de conformidade. As informações deste documento podem ser atualizadas à medida que novos resultados de investigação e alterações regulamentares se tornem disponíveis; recomenda-se a revisão periódica da última versão.