

AIGAVN-SA-009

AN TOÀN ĐỐI VỚI KHÍ N₂O

Safety for N₂O

HIỆP HỘI KHÍ CÔNG NGHIỆP CHÂU Á TẠI VIỆT NAM
ASIA INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION IN VIETNAM

 No.2 Venture Drive, #22-28 Vision Exchange, Singapore 608526
L6-43.04, VCP 720A Dien Bien Phu, Thanh My Tay Ward, HCMC, Vietnam

 aigavn@aigavn.com.vn

 <https://aigavn.com.vn>

 @aigavietnam2019

 AIGA Vietnam

**TUYÊN BỐ TỪ CHỐI TRÁCH NHIỆM
DISCLAIMER**

Tất cả các ấn phẩm của AIGA VN hoặc mang tên AIGA VN đều chứa thông tin bao gồm hướng dẫn thực hành, áp dụng quy trình an toàn, thông tin kỹ thuật, quy định pháp luật, sự kiện khác được thu thập từ các nguồn mà AIGA VN cho là đáng tin cậy và / hoặc dựa trên thông tin kỹ thuật, an toàn và kinh nghiệm hiện có sẵn từ các thành viên của AIGA VN vào ngày phát hành

All publications of AIGA VN or bearing AIGA VN's name contain information, including work instruction, safety procedures applying, technical information, legal requirement, events that were obtained from sources believed by AIGA VN to be reliable and/ or based on technical, safety information and experience currently available from members of AIGA VN at the date of issuing.

AIGA VN không bảo đảm cũng như không chấp nhận bất kỳ trách nhiệm pháp lý nào về tính chính xác, đầy đủ hoặc đúng đắn của thông tin có trong các ấn phẩm này. Mặc dù AIGA VN khuyến khích người dùng để tham khảo hoặc áp dụng chúng trong công việc của mình, nhưng việc tham khảo hoặc áp dụng là hoàn toàn tự nguyện và không ràng buộc.

AIGA VN do not ensure nor accept any liability as to the accuracy, completeness or correctness of the information contained in these publications. While AIGA VN recommends that the user refer to or apply it to their work, such reference to or apply thereof by the user is purely voluntary and not binding.

AIGA VN không kiểm soát bất kỳ điều gì liên quan đến hiệu suất hoặc diễn giải sai, sử dụng hợp lý hoặc không hợp lý bất kỳ thông tin hoặc đề xuất nào trong các ấn phẩm của AIGA VN bởi bất kỳ cá nhân hoặc tổ chức nào (bao gồm các thành viên AIGA VN). Tuy nhiên, AIGA VN khuyến cáo người dùng không chỉnh sửa, thay đổi nội dung và sử dụng ấn phẩm của AIGA VN không đúng mục đích, và AIGA VN từ chối rõ ràng bất kỳ trách nhiệm pháp lý nào liên quan đến việc này.

AIGA VN has no control whatsoever as regards performance or non-performance, misinterpretation, proper or improper use of any information or suggestions contained in AIGA VN's publications by any person or entity (including AIGA VN members). However, AIGA VN recommends that users do not modify, change the content, and use publications of AIGA VN for improper purposes, and AIGA VN expressly disclaims any related liability.

Các ấn phẩm của AIGA VN phải được đánh giá định kỳ và người dùng được cảnh báo để có được ấn bản mới nhất

AIGA VN's publications are subject to periodic review, and the users are cautioned to obtain the latest edition.

Xác nhận / Acknowledgement

Tài liệu này được biên soạn có sự tham khảo từ các tài liệu của các công ty thành viên và tài liệu của AIGA, EIGA.

AIGA VN chân thành cảm ơn các công ty thành viên và AIGA, EIGA đã cho phép sao chép một số phần từ các ấn phẩm của mình

This document has been drafted about the documents of the member companies and AIGA, EIGA.

AIGA VN thanks member companies and AIGA, EIGA for permission to reproduce sections from the publication

MỤC LỤC / CONTENT

I. GIỚI THIỆU / INTRODUCTION	4
II. PHẠM VI / SCOPE	4
III. TÀI LIỆU VIỆN DẪN / REFERRNCE	4
3.1. Quy định và tiêu chuẩn quốc gia / National regulation and standard	4
3.2. Tài liệu tham khảo / Reference document	5
3.3. Tài liệu tham khảo của AIGA Việt Nam / AIGA Vietnam reference document	5
IV. THÔNG TIN CHUNG VỀ N ₂ O / N ₂ O GENERAL INFORMATION	5
4.1 . Đặc điểm chính của Đinitơ Oxit (N ₂ O) / Key characteristic of Đinitơ monoxit(N ₂ O)	5
4.2 Ứng dụng / Applications	7
V. QUY ĐỊNH VỀ PHÁP LÝ / LEGAL REGULATION	7
5.1. Quy định của Chính phủ Việt Nam về quản lý N ₂ O	7
Regulation of Vietnam Government on N ₂ O management	7
5.2. Chương trình đào tạo an toàn N ₂ O / N ₂ O safety training program	8
5.3. Bảng dữ liệu sản phẩm N ₂ O & phiếu An toàn hóa chất / N ₂ O Product Data Sheet & MSDS	9
VI. YÊU CẦU AN TOÀN TRONG SẢN XUẤT N ₂ O / SAFETY REQUIREMENTS FOR N ₂ O PRODUCTION	9
6.1. Đặc điểm và nguy cơ chính / Key Characteristics and Hazards	9
6.2. Yêu cầu an toàn	9
VII. AN TOÀN CHIẾT NẠP N ₂ O / SAFETY REQUIREMENT FOR N ₂ O FILLING	11
7.1. Các lưu ý / Precaution	11
7.2. Trang bị bảo hộ cá nhân / Personal Protective Protection Requirements:	11
VIII. AN TOÀN KHO CHỨA N ₂ O / SAFETY REQUIREMENTS FOR N ₂ O STORAGE	12
8.1. Bồn chứa cố định / Stationary tanks	12
8.1.3 Chai / Cylinders	13
8.1.4 Nhóm chai / Bundles	14
8.1.5 Bình, bồn vận chuyển / Transport tanks	15
8.2 Biển báo / Signage	15
8.3 Khoảng cách an toàn / Safety Distance	17
IX. AN TOÀN VẬN CHUYỂN CHAI KHÍ / SAFE TRANSPORTATION OF CYLINDER GAS	17
9.1. Phương tiện và tài xế đủ điều kiện vận chuyển N ₂ O bắt buộc phải có đầy đủ các loại giấy phép theo yêu cầu của luật định về hàng nguy hiểm	17
The Permitted Transportation and Driver shall have all licenses as legal.	17
9.2. Phương tiện vận chuyển hàng nguy hiểm phải được trang bị đầy đủ các phương tiện PCCC theo luật định	17
The Permitted transportation shall be equipped with the appropriate firefighting equipment as legal.	17
9.3. Quần áo bảo hộ cá nhân và thiết bị an toàn/Personal protection clothing and safety equipment	18
9.5 Các rủi ro, chú ý an toàn vận chuyển bồn N ₂ O / Risks and safety precautions for transporting of N ₂ O	19

9.6 Chương trình đào tạo của an toàn vận chuyển N ₂ O cho nhân viên vận chuyển	22
<i>Risks and safety precautions for transporting of N₂O</i>	22
9.7 Quy định pháp lý liên quan / <i>related legal licenses</i>	23
X. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU RỦI RO / RISK MITIGATION MEASURES	23
XI. ỨNG PHÓ SỰ CỐ KHẨN CẤP / <i>EMERGENCY RESPONSE PROCEDURES</i>	25
11.1 Rò rỉ khí Đinitơ monoxit(N ₂ O) / <i>Đinitơ monoxit(N₂O) Leak</i>	25
11.2 Tràn đổ Ammonium Nitrate (NH ₄ NO ₃) / Ammonium Nitrate (NH ₄ NO ₃) Spill	25
11.3 Cháy / Fire Incident	25
11.4 Mất kiểm soát thiết bị phản ứng / Reactor Loss of Control	26
11.5 Ngạt khí / <i>Asphyxiation</i>	26
11.6 Quy trình cứu hộ vào khu vực nguy hiểm / <i>Rescue Entry Protocol</i>	26
XII. TAI NẠN VỀ ĐINITƠ MONOXIT(N ₂ O)/ <i>DINITO MONOXIDE(N₂O) ACCIDENT:</i>	27
PHỤ LỤC #01 <i>APPENDIX #01</i>	29
PHỤ LỤC #02/ <i>APPENDIX #02</i>	355

I. GIỚI THIỆU / INTRODUCTION

Tài liệu này được biên soạn nhằm cung cấp hướng dẫn về an toàn trong việc sản xuất, tồn chứa, chiết nạp, vận chuyển và sử dụng khí Đinito Oxit (N₂O). Các nội dung trong tài liệu tham khảo từ các tài liệu, qui tắc và tiêu chuẩn quốc tế, thực hành tốt nhất từ kinh nghiệm thực tiễn và quy định pháp luật Việt Nam hiện hành.

This document is prepared to provide guidance on safety in the production, storage, filling, transportation and use of Nitrous Oxide (N₂O). The contents in the document refer to international documents, rules and standards, best practices from practical experience and current Vietnamese legal regulations.

Mục đích của tài liệu là hỗ trợ doanh nghiệp, cơ quan quản lý và người lao động trong việc nhận diện nguy cơ, tuân thủ pháp luật, phòng ngừa tai nạn và giảm thiểu rủi ro liên quan đến N₂O.

The purpose of this document is to support enterprises, regulators, and workers in hazard identification, regulatory compliance, accident prevention, and risk mitigation related to N₂O.

II. PHẠM VI / SCOPE

Tài liệu này đưa ra các khuyến nghị an toàn áp dụng cho toàn bộ vòng đời của N₂O trong công nghiệp, bao gồm:

This document provides safety requirements and recommendations applicable to the entire lifecycle of N₂O in industry, including:

- Sản xuất và tinh chế N₂O
Production and purification of N₂O
- Tồn chứa trong bồn cố định, bồn vận chuyển và chai khí
Storage in stationary tanks, transport tanks, and cylinders
- Chiết nạp và phân phối
Filling and distribution
- Vận chuyển đường bộ theo quy định hàng nguy hiểm
Road transportation in compliance with dangerous goods regulations
- Ứng dụng trong y tế, thực phẩm, điện tử và hóa chất
Applications in medical, food, electronics, and chemical industries

Các khuyến nghị trong tài liệu áp dụng cho mọi tổ chức có hoạt động liên quan đến N₂O, đồng thời phải được xem xét kết hợp với yêu cầu pháp luật quốc gia và địa phương.

The recommendations in this document apply to all organizations involved with N₂O and shall be considered in conjunction with national and local legal requirements.

III. TÀI LIỆU VIỆN DẪN / REFERENCE

3.1. Quy định và tiêu chuẩn quốc gia | National regulation and standard

- Nghị định 113/2017/NĐ-CP - quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của luật hóa chất | *Specifying and providing guidelines for implementation of certain articles of the law on chemicals*
- Nghị định 82/2022/NĐ-CP_Sửa đổi Nghị định 113-2017/NĐ-CP hướng dẫn Luật Hóa chất | *Amendments to some articles of government's decree no.113/2017/NĐ-CP*
- Nghị định 34/2024/NĐ-CP - quy định danh mục hàng hoá nguy hiểm, vận chuyển hàng hoá nguy hiểm bằng phương tiện giao thông cơ giới đường bộ và vận chuyển hàng hóa nguy hiểm trên đường thủy nội địa | *On list of dangerous goods, transport of dangerous goods by land motor vehicles and transport of dangerous goods by inland waterways*
- Nghị định 161/2024/NĐ-CP quy định danh mục hàng hóa nguy hiểm, vận chuyển hàng hóa nguy hiểm và trình tự, thủ tục cấp giấy phép, cấp giấy chứng nhận hoàn thành chương trình tập huấn cho người lái xe hoặc người áp tải vận chuyển hàng hóa nguy hiểm trên đường bộ / *Decree No. 161/2024/NĐ-CP stipulates the list of dangerous goods, the transportation of dangerous goods, and the procedures*

for issuing permits and certificates of completion of training programs for drivers or attendants involved in the road transport of dangerous goods

- Nghị định 44/2016/NĐ-CP – Hướng dẫn Luật ATVSLĐ về hoạt động kiểm định kỹ thuật ATLĐ, huấn luyện ATVSLĐ và quan trắc MTLĐ | *Details some articles of the Law on OH&S on sanitation, inspection, training & monitoring of occupational environment*
- QCVN 05A/2020/BCT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, kinh doanh, sử dụng, bảo quản và vận chuyển hóa chất nguy hiểm | *National technical regulation on safety in production, commerce, use, storage and transportation of hazardous chemicals*
- Thông tư 32/2017/TT-BCT: Quy định cụ thể và hướng dẫn thi hành một số điều của luật hóa chất và nghị định số 113/2017/NĐ-CP | *Specifying and providing guidelines for implementation of certain articles of the Law on Chemicals and Decree 113/2017/ND-CP*
- Thông tư 148/2020/TT-BCA: Sửa đổi hướng dẫn về trang bị phương tiện phòng cháy và chữa cháy đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ do Bộ Công an ban hành | *Revise Circular on Providing instructions on installation of fire prevention and firefighting equipment into road vehicles*
- Nghị định 105/2025/ NĐ-CP quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ | *Elaborating the law on fire and rescue*
- QCVN 01/2008/BLĐTBXH - ATLĐ nồi hơi và bình chịu áp lực | *Labor safety of boilers and pressure vessels*
- QCVN 05A:2020/BCT và Thông tư 48/2020/TT-BCT về an toàn trong sản xuất, kinh doanh, sử dụng, bảo quản và vận chuyển hóa chất nguy hiểm. | *QCVN 05A:2020/BCT and Circular 48/2020/TT-BCT on safety in the manufacture, trading, use, storage and transport of hazardous chemicals.*

3.2. Tài liệu tham khảo / *Reference document*

- EIGA Doc 176/19 – An toàn trong lưu trữ và xử lý khí N₂O
EIGA Doc 176/19 – Safe Practices for the Storage and Handling of Nitrous Oxide
- EIGA Doc 175/24 – An toàn trong sản xuất N₂O từ amoni nitrat
EIGA Doc 175/24 – Safe Practices to Produce Nitrous Oxide from Ammonium Nitrate
- EIGA Doc 23.03/18 – Tờ rơi đào tạo an toàn: N₂O
EIGA Doc 23.03/18 – Safety Training Leaflet: Nitrous Oxide
- TCVN 6713:2013 (ISO 11625:2007) Chai chứa khí an toàn trong thao tác/ *Gas cylinders - Safe handling* Tài liệu tham khảo / *Document reference*

3.3. Tài liệu tham khảo của AIGA Việt Nam / *AIGA Vietnam reference document*

- AIGAVN-SA-005 – An toàn vận chuyển khí công nghiệp
Transportation safety for industrial gases
- AIGAVN-TM-019 _ An toàn đối với khí N₂O | *Safety for N₂O*.
- AIGAVN-VDA-001 _ Bóng cười – Không đáng cười | *Laughing gas – No laughing matter*

IV. THÔNG TIN CHUNG VỀ N₂O / *N₂O GENERAL INFORMATION*

4.1 . Đặc điểm chính của Đinitơ Oxit (N₂O) / *Key characteristic of Đinitơ monoxit(N₂O)*

- Nhận dạng hóa chất / *Chemical Identity*

Tên hóa học <i>Chemical name:</i>	Đinitơ Oxit <i>Nitrous Oxide</i>
Công thức hóa học <i>Chemical formula:</i>	N ₂ O
Số CAS <i>CAS number</i>	10024-97-2

Khối lượng phân tử <i>Molecular weight</i>	44.01 g/mol
Mã UN: <i>UN number</i>	UN 1070

— Đặc điểm vật lý – hóa học

Physical and Chemical Properties

Nitrous oxide

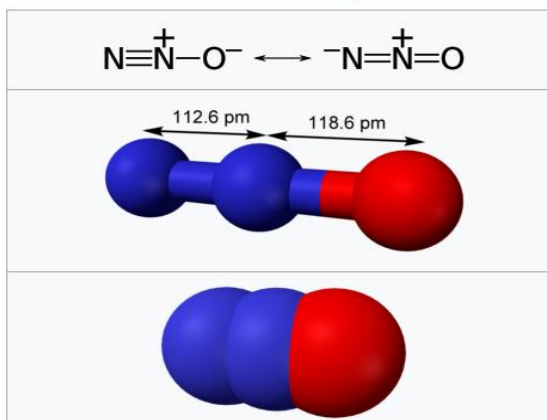


Figure 1. Molecular structure

Cấu trúc phân tử <i>Molecular structure:</i>	Tuyến tính N–N–O, hai nguyên tử nitơ liên kết với nhau, một nguyên tử nitơ liên kết với oxy. <i>Linear N–N–O, with two nitrogen atoms bonded together and one nitrogen atom bonded to oxygen.</i>
Màu sắc và mùi <i>Color and odor</i>	Khí không màu, có mùi ngọt nhẹ. <i>Colorless gas with a faintly sweet odor.</i>
Khối lượng riêng <i>Relative density</i>	(0 °C, 1 atm): 1.53 (so với không khí <i>to air</i>).
Điểm nóng chảy <i>Melting point</i>	– 90.8 °C
Điểm sôi <i>Boiling point</i>	–88.5 °C
Áp suất hơi <i>Vapor pressure</i>	(20 °C): ~51 bar
Tính tan trong nước <i>Solubility in water</i>	1.5 g/L ở 25 °C
Đặc tính phản ứng <i>Reactivity</i>	Ổn định ở điều kiện thường, nhưng phân hủy mạnh trên 565 °C, tạo ra O ₂ và NO _x . <i>Stable under ambient conditions, but decomposes violently above 565 °C, releasing O₂ and Nox</i>
Khả năng hỗ trợ cháy <i>Combustion support</i>	Không cháy, nhưng hỗ trợ cháy mạnh, đặc biệt khi tiếp xúc với dầu mỡ, bụi kim loại hoặc vật liệu hữu cơ. <i>Non-flammable but strongly supports combustion, especially in contact with oils, metallic dust, or organic matter</i>

— Nguy cơ an toàn & pháp lý / *Safety and Regulatory Information*

Phân loại GHS <i>GHS classification:</i>	Chất oxy hóa mạnh (H270) <i>Oxidizing gas (Ox. Gas, H270),</i> Khí chịu áp lực (H280) <i>Gas under pressure (H280).</i>
---	--

Phân loại ADR/IMDG/ICAO <i>ADR/IMDG/ICAO classification:</i>	Nhóm 2.2 (khí không cháy, không độc) <i>Class 2.2 (non-flammable, non-toxic gas)</i> Nhóm 5.1 (chất oxy hóa) <i>Class 5.1 (oxidizing substance)</i>
NFPA 704	Sức khỏe = 1, Tính cháy = 0, Phản ứng = 3, Đặc biệt = OX. <i>Health = 1, Flammability = 0, Reactivity = 3, Special = OX.</i>
OSHA PEL (Mỹ US):	50 ppm (TWA, 8 giờ hrs).
ACGIH TLV	50 ppm (TWA, 8 giờ hrs).
QCVN 05A:2020/BCT (Việt Nam):	Phân loại N ₂ O là hóa chất oxy hóa, nguy hiểm khi vận chuyển và tồn chứa. <i>Classified as oxidizing hazardous chemical for transport and storage.</i>
Nguy cơ sức khỏe <i>Health hazards</i>	Hít phải nồng độ cao có thể gây ngạt (chiếm chỗ O ₂), gây chóng mặt, buồn ngủ, phơi nhiễm kéo dài ảnh hưởng thần kinh. Tiếp xúc dạng lỏng gây bỏng lạnh. <i>High concentrations may cause asphyxiation by oxygen displacement, dizziness, and drowsiness. Prolonged exposure may affect the nervous system. Liquid contact causes frostbite.</i>

4.2 Ứng dụng / Applications

- Y tế: Giảm đau và gây mê trong phẫu thuật nha khoa và sản khoa.
Medical: Analgesia and anesthesia in dental and obstetric procedures.
- Công nghiệp thực phẩm: Làm chất đẩy và chất tạo bọt trong kem, đồ uống.
Food industry: Used as a propellant and foaming agent in whipped cream and beverages.
- Công nghiệp điện tử: Dùng trong quy trình sản xuất chất bán dẫn, pin năng lượng mặt trời.
Electronics: Applied in semiconductor and solar panel production.
- Ngành hóa chất: Tiền chất trong sản xuất axit nitric và hóa chất chuyên dụng.
Chemical industry: Feedstock in nitric acid production and specialty chemicals.
- Ứng dụng khác: Làm chất oxy hóa trong động cơ tên lửa, chế biến kim loại.
Other uses: Oxidizer in rocket propulsion and metal processing.

V. QUY ĐỊNH VỀ PHÁP LÝ / LEGAL REGULATION

5.1. Quy định của Chính phủ Việt Nam về quản lý N₂O

Regulation of Vietnam Government on N₂O management

5.1.1 Quản lý trong lĩnh vực công nghiệp (Bộ Công Thương)

Management in the industrial sector (Ministry of Industry and Trade):

Theo Nghị định 113/2017/NĐ-CP và được sửa đổi bởi Nghị định 82/2022/NĐ-CP, khí N₂O được liệt kê vào Danh mục hóa chất hạn chế sản xuất, kinh doanh. Việc sản xuất, nhập khẩu, kinh doanh N₂O phải có giấy phép của Cục Hóa Chất - Bộ Công Thương và khai báo trong hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia.

According to Decree No. 113/2017/ND-CP, as amended by Decree No. 82/2022/ND-CP, N₂O is classified under the List of Restricted Chemicals for Production and Trading. The production, import, and trading of N₂O require a license issued by the Chemicals Agency under the Ministry of Industry and Trade (MOIT), and all activities must be declared in the national chemical database system.

5.1.2 Kiểm soát hải quan và nhập khẩu (Tổng cục Hải quan)

Customs and import control (General Department of Vietnam Customs):

Căn cứ theo hướng dẫn thi hành các Nghị định 113/2017/NĐ-CP và 82/2022/NĐ-CP, Tổng cục Hải quan yêu cầu các Chi cục kiểm tra chặt hồ sơ nhập khẩu khí N₂O. Chỉ được thông quan khi mục đích sử dụng hợp pháp và có đầy đủ giấy phép.

According to the implementation of Decrees 113/2017 and 82/2022, the General Department of Customs requires customs offices to strictly inspect the import documentation for N₂O. Clearance is only granted for legitimate purposes with full permits.

5.1.3 Quản lý sử dụng trong lĩnh vực y tế (Bộ Y tế)

Management of use in the healthcare sector (Ministry of Health):

Theo Công văn số 1000/BYT-KCB ngày 08/08/2023 và các văn bản liên quan, Bộ Y tế nghiêm cấm các cơ sở y tế sử dụng N₂O khi chưa được cấp phép. Chỉ sử dụng cho mục đích gây mê, giảm đau nếu có phê duyệt cụ thể.

According to Official Letter No. 1000/BYT-KCB dated August 8, 2023, the Ministry of Health prohibits healthcare facilities from using N₂O without approval. It is only permitted for anesthesia or pain relief with proper authorization.

5.1.4 Cấm sử dụng khí N₂O trong mục đích giải trí (bóng cười)

Prohibition of N₂O use for recreational purposes (party balloons / laughing gas)

Bộ Công Thương đã ban hành Công văn số 2850/BCT-HC, yêu cầu các Sở Công Thương địa phương tăng cường kiểm tra và kiểm soát việc kinh doanh, buôn bán và sử dụng khí N₂O cho các mục đích vui chơi giải trí (bóng cười). Công văn nhấn mạnh việc ngăn chặn hành vi lạm dụng khí N₂O, đảm bảo quản lý đúng theo quy định của pháp luật về hóa chất.

The Ministry of Industry and Trade (MOIT) issued Official Letter No. 2850/BCT-HC, requesting local Departments of Industry and Trade to strengthen inspection and control over the trading and use of N₂O for recreational purposes (party balloons/laughing gas). The official letter emphasizes the prevention of N₂O misuse and the need for proper management in accordance with chemical regulations.

5.2. Chương trình đào tạo an toàn N₂O / N₂O safety training program

N₂O được xem là hóa chất nguy hiểm. Việc tổ chức đào tạo an toàn hóa chất nguy hiểm là bắt buộc, áp dụng định kỳ 2 năm hoặc khi thay đổi công việc hóa chất; nội dung đào tạo phải đầy đủ từ pháp luật, đặc tính hóa chất, đến xử lý sự cố – và phải được chứng nhận bởi đơn vị có thẩm quyền. Mọi chứng chỉ và hồ sơ liên quan cần được lưu ít nhất 5 năm.

N₂O is considered a hazardous chemical. The organization of hazardous chemical safety training is mandatory, to be conducted every two years or when there are changes in chemical-related job assignments. The training content must comprehensively cover legal regulations, chemical properties, and emergency response procedures — and must be certified by an authorized training provider. All related certificates and training records must be retained for at least five years.

5.2.1 Căn cứ pháp lý / Legal basis:

- Nghị định 113/2017/NĐ CP về quản lý hóa chất
Decree No. 113/2017/ND CP on chemical management
- Nghị định 44/2016/NĐ CP về an toàn vệ sinh lao động
(Decree No. 44/2016/ND CP on occupational safety and hygiene)
- Thông tư 36/2019/TT BCT hướng dẫn quản lý hóa chất công nghiệp
Circular No. 36/2019/TT BCT guiding industrial chemical management

5.2.2 Nội dung đào tạo / Training Content:

- Quy định pháp luật về an toàn hóa chất
Legal regulations on chemical safety
- Tính chất và mức độ nguy hiểm của hóa chất

Properties and hazard classification of chemicals

- Biện pháp phòng ngừa sự cố rò rỉ, cháy nổ
Preventive measures for leaks, fires, and explosions
- Quy trình xử lý sự cố rò rỉ, cháy nổ
Response procedures for chemical incidents
- Trang bị bảo hộ cá nhân (PPE)
Personal Protective Equipment (PPE)
- Đọc và hiểu MSDS
Reading and understanding Material Safety Data Sheet (MSDS/SDS)
- Thực hành sơ cứu, thoát nạn, sử dụng bình khí thở độc lập (SCBA)
First aid, evacuation, and using SCBA.
- Ghi nhận, báo cáo và lưu trữ hồ sơ đào tạo
Record-keeping, reporting, and archiving training documents.

5.2.3 Đối tượng & tần suất / Target Audience & Frequency

- Đối tượng: Người quản lý, kỹ thuật viên, người lao động tiếp xúc trực tiếp hóa chất
Targets: Managers, technicians, personnel directly working with chemicals)
- Tần suất đào tạo: Mỗi 2 năm hoặc trước khi bố trí công việc mới liên quan hóa chất nguy hiểm
Frequency: Every 2 years or before assignment to new chemical-related roles

5.3. Bảng dữ liệu sản phẩm N₂O & phiếu An toàn hóa chất / N₂O Product Data Sheet & MSDS

Tham khảo tại phụ lục 1: Phiếu an toàn hóa chất N₂O | *Ref. Appendix #01*

VI. YÊU CẦU AN TOÀN TRONG SẢN XUẤT N₂O / SAFETY REQUIREMENTS FOR N₂O PRODUCTION**6.1. Đặc điểm và nguy cơ chính / Key Characteristics and Hazards**

- NH₄NO₃ là chất oxy hóa mạnh, dễ phân hủy nhiệt và có thể phát nổ nếu nhiệt độ vượt quá ~210°C, đặc biệt khi có tạp chất dễ cháy hoặc kim loại.
Ammonium nitrate (NH₄NO₃) is a strong oxidizer, prone to thermal decomposition and potential detonation above ~210°C, especially in presence of combustible impurities or metals.
- N₂O phân hủy ở nhiệt độ trên ~565°C, giải phóng oxy và năng lượng lớn, tạo nguy cơ cháy nổ nghiêm trọng.
Dinitơ monoxit(N₂O) decomposes above ~565°C, releasing oxygen and significant energy, posing serious fire and explosion hazards.
- Nồng độ N₂O cao trong không khí có thể gây ngạt do chiếm chỗ oxy, tiếp xúc với dạng lỏng gây bỏng lạnh.
High concentrations of N₂O in air can cause asphyxiation by oxygen displacement; contact with liquid N₂O can cause frostbite.

6.2. Yêu cầu an toàn | Safety requested**6.2.1 Kiểm soát nhiệt độ và quá trình / Temperature and Process Control**

- Duy trì nhiệt độ phản ứng trong khoảng 250°C – 270°C, không vượt quá 300°C để tránh phân hủy không kiểm soát và phản ứng mất kiểm soát.
Maintain reaction temperature between 250°C and 270°C, never exceeding 300°C to prevent uncontrolled decomposition and runaway reactions.
- Trang bị tối thiểu 2 cảm biến nhiệt độ độc lập tại các vị trí quan trọng (Thiết bị phản ứng, bộ hóa lỏng, bộ làm kín).
Equip at least two independent temperature sensors at critical locations (reactor, seal, melter).

- Hệ thống an toàn tự động ngắt khi nhiệt độ vượt giới hạn cho phép.
Safety Instrumented System (SIS) should automatically shut down heating upon temperature excursions beyond set limits.
- Không sử dụng bộ gia nhiệt trực tiếp tiếp xúc với dung dịch NH₄NO₃ để tránh điểm nóng cục bộ.
Avoid direct contact heating of ammonium nitrate solution to prevent localized hot spots.

6.2.2 Kiểm soát nguyên liệu và thiết bị / Raw Material and Equipment Control

- Nguyên liệu NH₄NO₃ phải sạch, không lẫn dầu mỡ, kim loại hoặc các tạp chất dễ cháy.
Ammonium nitrate feedstock must be free from oils, metals, and combustible impurities.
- Thiết bị tiếp xúc với NH₄NO₃ và N₂O phải được vệ sinh theo tiêu chuẩn oxy, tránh nhiễm bẩn gây nguy cơ cháy nổ.
Equipment contacting NH₄NO₃ and N₂O must be cleaned to oxygen service standards to prevent contamination and fire risk.
- Máy nén sử dụng dầu chống cháy và tránh sử dụng dầu hydrocarbon để giảm nguy cơ cháy nổ.
Compressors should be oil-free or use PFPE lubricants; hydrocarbon oils must be avoided to reduce fire hazards.
- Thiết bị áp lực phải có van an toàn (PSV), đĩa nổ với áp suất định mức ≥110% áp suất thiết kế, xả ra môi trường an toàn.
Pressure equipment must be fitted with pressure safety valves (PSV) and rupture discs rated at least 110% of design pressure, vented safely.

6.2.3 Phòng ngừa rò rỉ và phát hiện khí rò rỉ/ Leak Prevention and Gas Detection

- Lắp đặt cảm biến khí N₂O cố định với ngưỡng cảnh báo ≤25 ppm, đồng thời có cảm biến đo oxy để phát hiện thiếu oxy.
Install fixed N₂O gas detectors with alarm setpoints at or below 25 ppm, along with oxygen deficiency monitors.
- Đảm bảo hệ thống thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức hiệu quả, tránh tích tụ khí N₂O trong khu vực làm việc.
Ensure effective natural or forced - ventilation to prevent accumulation of N₂O gas in work areas.
- Kiểm tra định kỳ hệ thống phát hiện khí và thông gió để đảm bảo hoạt động liên tục và chính xác.
Regularly inspect and maintain gas detection and ventilation systems to ensure reliable operation.

6.2.4 An toàn trong vận hành và thao tác / Operational Safety and Handling

- Mở van chậm để tránh hiện tượng nén đẳng nhiệt gây tăng nhiệt độ làm phân hủy N₂O.
Open valves slowly to avoid adiabatic compression that can increase temperature and decompose N₂O.
- Không thực hiện hàn, cắt, hoặc làm việc nóng trên đường ống, bình chứa có khí N₂O hoặc NH₄NO₃; nếu cần, phải thực hiện theo quy trình cấp phép làm việc phát sinh nhiệt nghiêm ngặt và có biện pháp bảo vệ.
Prohibit hot work (welding, cutting) on piping or vessels containing N₂O or NH₄NO₃ unless under strict hot work permit and protective measures.
- Khi đám cháy liên quan đến NH₄NO₃, không sử dụng cát khô, bột chữa cháy Class D hoặc các chất chữa cháy dạng “phủ lên” để làm ngạt. Cần sử dụng lượng nước lớn để làm mát khối NH₄NO₃, ngăn phân hủy nhiệt và nguy cơ nổ.
For fires involving ammonium nitrate, do not use dry sand, Class D powders or smothering agents. Large quantities of water shall be used to cool the ammonium nitrate mass and prevent thermal decomposition and explosion.

- Đối với N₂O (khí oxy hoá, không cháy), sử dụng tác nhân chữa cháy phù hợp với vật liệu đang cháy (bột khô, CO₂ hoặc phun nước dạng sương). Đồng thời phun nước để làm mát bồn/bình chứa N₂O và tìm cách ngắt nguồn N₂O càng sớm càng tốt.

For N₂O (an oxidising, non-flammable gas), use an extinguishing agent appropriate for the material burning (dry chemical, CO₂ or water spray/fog). At the same time, apply water spray to cool N₂O tanks and cylinders and stop the N₂O flow as soon as safely possible.

VII. AN TOÀN CHIẾT NẠP N₂O / SAFETY REQUIREMENT FOR N₂O FILLING

7.1. Các lưu ý / Precaution

Cần phải đặc biệt chú ý đến tất cả các bước kiểm soát chất lượng sau đây trong quy trình chiết nạp để đảm bảo rằng các bình khí mà khách hàng nhận được đã được nạp đầy, không bị rò rỉ, tuân thủ thông số kỹ thuật của sản phẩm và có thể truy xuất được nguồn gốc:

Special attention must be given to all the following quality control steps in the filling process to ensure that cylinders received by customers are full, not leaking, comply with product specifications and are traceable, medical cylinders received by customers are full, not leaking, comply with product specifications and are traceable:

- Mỗi bình khí phải được kiểm tra và đạt yêu cầu phân tích.
Each cylinder must be checked and pass the analysis.
- Van của mỗi bình khí phải được kiểm tra rò rỉ một cách cẩn thận.
Each cylinder valve must be carefully leak tested
- Mỗi bình khí phải được niêm phong bằng tem chống giả mạo đã được phê duyệt.
Each cylinder must be sealed with an approved tamper evident seal.
- Mỗi bình khí phải được dán nhãn mã vạch để truy xuất nguồn gốc.
Each cylinder must be barcode labeled for traceability.
- Mỗi bình khí phải có nhãn nhận dạng sản phẩm chính xác và ở trong tình trạng tốt.
Each cylinder must carry correct product identification label in good condition.
- Tất cả thiết bị, dụng cụ và quần áo phải sạch dầu và mỡ.
All equipment, tools and clothing should be free from oil and grease.
- Cấm sử dụng ngọn lửa trần và hút thuốc trong khu vực chiết nạp và lưu trữ khí Đidinitơ monoxit (N₂O).
Use of naked flame and smoking is prohibited in Đidinitơ monoxit filling and storage areas.

7.2. Trang bị bảo hộ cá nhân / Personal Protective Protection Requirements:

Trong điều kiện làm việc bình thường (không có rò rỉ, không vượt OEL), người lao động phải sử dụng ít nhất các PPE sau

Under normal working conditions (no leaks, no OEL exceeded), workers must use at least the following PPE:

- Giày bảo hộ an toàn, chống trượt.
Safety shoes with anti-slip sole.
- Quần áo bảo hộ dài tay; ưu tiên loại chống tĩnh điện và hạn chế bắt cháy.
Long-sleeved work clothing covering arms and legs; antistatic and flame-resistant clothing is recommended.
- Mũ bảo hộ.
safety helmet.
- Kính bảo hộ khi chiết nạp, tháo lắp đường ống, mở/đóng van hoặc bảo trì.
Safety goggles when filling, making or breaking connections, operating valves or doing maintenance
- Găng tay bảo hộ cơ khí khi thao tác với chai, van, ống
Work gloves for mechanical handling of cylinders, valves and hoses

- Găng tay cách lạnh khi tiếp xúc bề mặt rất lạnh, lỏng N₂O hoặc thiết bị có nguy cơ bỏng lạnh
Cold-insulating gloves when handling very cold surfaces, liquid N₂O or equipment with frostbite risk.
- Bịt tai chống ồn nếu làm việc tại khu vực có mức ồn > 85 dB(A).
Hearing protection where noise levels exceed 85 dB(A).

VIII. AN TOÀN KHO CHỨA N₂O / SAFETY REQUIREMENTS FOR N₂O STORAGE

8.1. Bồn chứa cố định / Stationary tanks

Bồn chứa cố định được sử dụng trong các nhà máy sản xuất nitơ oxit, nhà máy chiết nạp và các hệ thống lắp đặt của khách hàng. Phần này đề cập đến tất cả các loại bồn này.

Stationary tanks are used in nitrous oxide production plants, filling plants, and customer installations. This section refers to all these types of tanks.

8.1.1 Thiết kế / Design

Có hai loại bồn khác nhau như sau | *There are two different tank types as follows:*

- Bồn cách nhiệt: được sử dụng để tồn chứa nitơ oxit lỏng được làm lạnh ở nhiệt độ dưới –20 °C (–4 °F) và áp suất hơi tương ứng trong khoảng từ 18 bar đến 25 bar (260 psi đến 362 psi). Có hai loại bồn cách nhiệt: bồn cách nhiệt chân không và bồn cách nhiệt không có chân không. Bồn cách nhiệt chân không có lượng nhiệt bên ngoài truyền vào bồn bên trong thấp nhất, do đó ít bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ bên ngoài do hoả hoạn hoặc nhiệt độ môi trường dẫn đến sự phân huỷ của nitơ oxit.

Insulated tanks: Insulated tanks are used for the storage of refrigerated liquid nitrous oxide at temperatures less than –20 °C (–4 °F) and corresponding vapour pressure in the range of 18 bar to 25 bar (260 psi to 362 psi). There are two types of insulated tanks: Vacuum insulated tanks and non-vacuum insulated tanks. Vacuum insulated tanks have the lowest external heat input to the inner tank and are therefore less susceptible to external heating caused by fire or ambient heat that could lead to decomposition of the nitrous oxide

- Bồn cao áp không cách nhiệt: thường được làm bằng thép carbon để tồn chứa nitơ oxit hóa lỏng ở nhiệt độ môi trường và áp suất hơi tương ứng trong khoảng từ 45 bar đến 60 bar (640 psi đến 900 psi) tương ứng với dải nhiệt độ từ 13 °C đến 27 °C (56 °F đến 82 °F). Do tiềm năng phân huỷ do hoả hoạn hoặc phải sử dụng bơm nạp áp suất cao, cần hạn chế sử dụng trừ khi đã hoàn thành đánh giá rủi ro và cung cấp các biện pháp giảm thiểu cần thiết.

Non-insulated high-pressure tanks are typically made of carbon steel for the storage of liquefied nitrous oxide at ambient temperature and corresponding vapour pressure in the range of 45 bar to 60 bar (640 psi to 900 psi) corresponding to a temperature range of 13 °C to 27 °C (56 °F to 82 °F). Due to the potential of decomposition because of an external fire or the usage of a high-pressure pump, the use of non-insulated tanks shall be discouraged unless a risk assessment has been completed and mitigation has been provided.

8.1.2 Lắp đặt bồn / Tank installation

Các yêu cầu và khuyến nghị về an toàn đối với tất cả các loại bồn cố định bao gồm:

Safety requirements and recommendations for all stationary tank types include:

- Bồn phải được lắp đặt trên một nền móng được thiết kế kỹ thuật đáp ứng tất cả các quy định xây dựng của địa phương và quốc gia.
Tanks shall be installed on an engineered foundation that meets all local and national building codes.
- Giá đỡ và móng bồn nên là loại không cháy.
Support and foundation of the tanks should be non-combustible.
- Bồn nên được lắp đặt ngoài trời. Trong những trường hợp rất hiếm khi cần lắp đặt trong nhà, phải cung cấp hệ thống thông gió và lối tiếp cận để nạp. Mức Dinitơ monoxit hoặc thiếu oxy trong không khí xung quanh phải được giám sát. Thông tin thêm về các mối nguy trong lắp đặt trong nhà được ghi lại trong ISO 21009-1 Bình siêu lạnh – Bình cách

nhệt chân không tĩnh – Phần 1: Thiết kế, chế tạo, kiểm tra và thử nghiệm hoặc CGA G-8.1, Tiêu chuẩn cho hệ thống Dinitơ monoxit tại các địa điểm tiêu thụ

Tanks should be installed outdoors. In very rare cases where indoor installation is necessary, ventilation and access for filling shall be provided. Dinitơ monoxit oxygen deficiency levels in the ambient air shall be monitored. Further information on the hazards in indoor installations is documented in ISO 21009-1 Cryogenic vessels – Static vacuum insulated vessels – Part 1: Design fabrication, inspection and tests or CGA G-8.1, Standard for Dinitơ monoxit Systems at Consumer Sites

- Bồn phải được đặt cách xa bất kỳ tình huống hỏa hoạn tiềm ẩn nào. Các quy định địa phương liên quan đến khoảng cách an toàn phải được tuân thủ, xem EIGA Doc 224, Vận hành và Kiểm tra Bình siêu lạnh cách nhiệt chân không tĩnh [42];

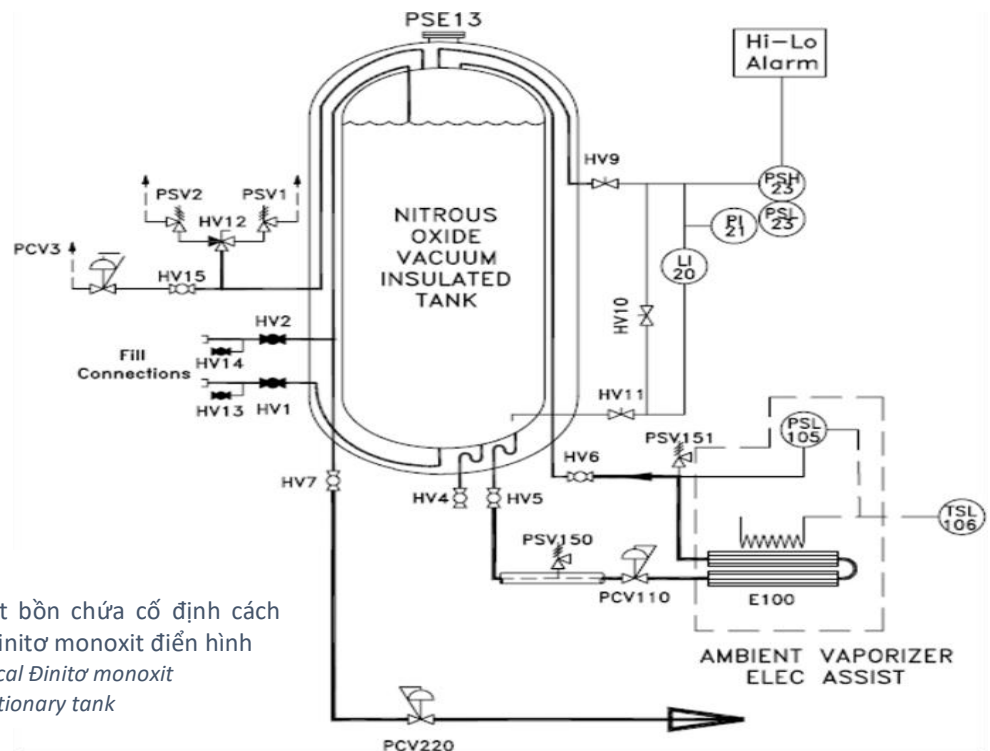
Tanks shall be located away from any potential fire situation. Local regulations concerning safety distances shall be observed, see EIGA Doc 224, Static Vacuum Insulated Cryogenic Vessels Operation and Inspection.

- Tất cả các bộ phận của bồn Dinitơ monoxit phải được nối đất để đảm bảo tính liên tục về điện và được nối đất. Các điện thế giữa bồn và đất nên được cân bằng trong quá trình vận hành

All parts of Dinitơ monoxit tanks shall be bonded to ensure electrical continuity and grounded. The electrical potential between the tank and the ground should be equalised during service

- Một số bồn Dinitơ monoxit cũ (bao gồm cả bồn carbon dioxide cũ) được sản xuất bằng thép hợp kim thấp hạt thô đã được chứng minh là có đặc tính va đập kém ở nhiệt độ thấp. Do những điểm tương đồng giữa tính chất của Dinitơ monoxit và carbon dioxide, các khuyến nghị trong CGA G-6.12, Tiêu chuẩn về sự phù hợp của bồn chứa thép carbon để tồn chứa carbon dioxide cố định nên được xem xét.

Some old Dinitơ monoxit tanks (including old carbon dioxide tanks) were manufactured using coarse grain low alloy steels that have been shown to have poor impact properties at low temperatures. Because of similarities between Dinitơ monoxit and carbon dioxide properties, the recommendations in CGA G-6.12, Standard for the Suitability of Carbon Steel Containers for Stationary Carbon Dioxide Storage should be considered



Hình 2:
Sơ đồ P&I của một bồn chứa cố định cách nhiệt chân không Dinitơ monoxit điển hình
P&I diagram of a typical Dinitơ monoxit vacuum-insulated stationary tank

8.1.3 Chai / Cylinders

- Khuyến nghị dành riêng một kho chai cho nitơ oxit. Việc thay đổi khí chứa nào đến hoặc từ nitơ oxit phải được thực hiện theo TCVN 6874-1 (ISO 11114-1), ISO 11114-2 và ISO 11621 hoặc CGA C-10

It is recommended to dedicate a stock of cylinders to nitrous oxide service. Any change of service to or from nitrous oxide shall be made in accordance with ISO 11114-1, ISO 11114-2, and ISO 11621 or CGA C-10

- Các vật liệu phù hợp cho chai nitơ oxit là thép carbon, thép crom molybden, hợp kim nhôm và thép không gỉ, xem ISO 11114-1 [22]. Các chai làm bằng vật liệu phi kim, ví dụ, vật liệu composite hoàn toàn (loại 4), không được phép sử dụng.

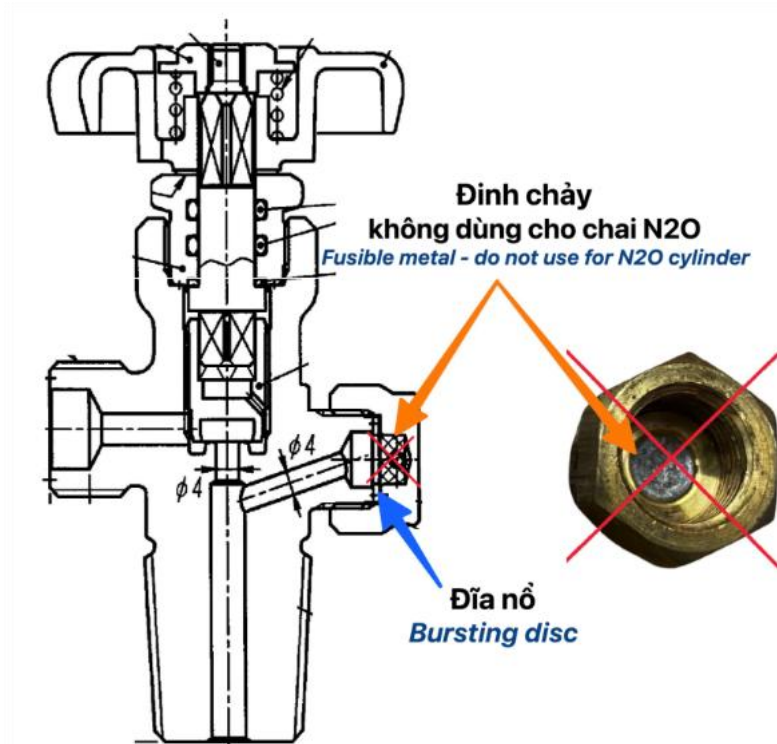
Suitable materials for nitrous oxide cylinders are carbon steel, chrome molybdenum steel, aluminium alloys, and stainless steel, see ISO 11114-1 [22]. Cylinders made of non-metallic materials, for example, full composite (type 4), shall not be used.

- Không được phép sử dụng ống nhúng phi kim do nguy cơ tĩnh điện. Phải đảm bảo tính liên tục về điện cho ống nhúng kim loại cho tất cả các bộ phận của chai, van và phụ kiện

Dip tubes made of non-metallic materials shall not be used because of the risk of static electricity buildup. Electrical continuity for metallic dip tubes shall be ensured for all parts of the cylinder, valve and its accessories.

- Chai nên được nạp theo trọng lượng để đảm bảo mức nạp chính xác. Để tránh quá áp khi nạp quá đầy, khuyến nghị sử dụng đĩa nổ. Không được sử dụng đĩa đi kèm đinh chảy vì sẽ không bảo vệ được chai khỏi việc nạp quá đầy.

Cylinders should be filled by weight to ensure accurate fill level. To avoid accidental overpressure in the cylinder by overfilling, the use of bursting disk is recommended. Bursting disks with fusible metal backing devices shall not be used because they do not protect against cylinder overfilling



8.1.4 Nhóm chai / Bundles

- Khi các nhóm chai được sử dụng để vận chuyển và lưu trữ đinito oxit, các chai riêng lẻ trong nhóm chai thường được nối chung vào một đường ống góp và kết thúc bằng một điểm kết nối duy nhất để nạp và xả.

Where bundles are used for transporting and storing nitrous oxide, the individual cylinders in the bundle are usually manifolded together and terminate with one connection point for filling and discharge.

- Các nhóm chai được trang bị một van cách ly chính. Nếu các chai được trang bị van cách ly, mỗi chai trong nhóm chai phải được trang bị một đĩa nổ và phải được nạp riêng lẻ.

Bundles are fitted with a main isolation valve. If cylinders are equipped with isolation valves, each cylinder in the bundle shall be equipped with a bursting disk and shall be filled individually.

- Các quy định của Hoa Kỳ và Canada yêu cầu mỗi chai phải có một thiết bị giảm áp.
U.S. and Canadian regulations require each cylinder to have a relief device.
- Khi sử dụng các van chai riêng lẻ, hãy tham khảo CGA SB-34, Sự Di Chuyển Sản Phẩm Trong Các Chai Được Nối Chung Vào Đường Ống Góp Do Biến Động Nhiệt Độ để biết thông tin về khả năng di chuyển sản phẩm
Where individual cylinder valves are used, see CGA SB-34, Product Migration in Manifolder Cylinders Due to Temperature Variations for information on possible product migration.
- Khi các phụ kiện không thể đóng được sử dụng trên mỗi chai trong nhóm chai, chỉ một đĩa nổ có thể được sử dụng để bảo vệ nhóm chai. Nếu các chai được trang bị van riêng lẻ, các van này và van chính phải được trang bị một đĩa nổ.
Where non-closable fittings are used on each cylinder in the bundle, only one bursting disk may be used to protect the bundle. If cylinders are equipped with individual valves, these valves and the main valve shall be equipped with a bursting disk.
- Nhóm chai phải được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm theo bất kỳ yêu cầu quy định hiện hành nào và, khi thích hợp, theo một mã thiết kế, ví dụ TCVN 10118 (tương đương với ISO 10961) Chai khí. Nhóm chai – Thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và kiểm tra
The bundle shall be designed, manufactured, and tested according to any applicable regulatory requirements and where appropriate a design code, for example ISO 10961 Gas cylinders. Cylinder bundles – Design, manufacture, testing and inspection
- Mỗi chai riêng lẻ phải tuân thủ mục 6.1. Ống bằng vật liệu kim loại nên được sử dụng cho đường ống góp. Các kết nối trong đường ống góp tốt nhất nên được hàn hoặc hàn thiếc.
Each individual cylinder shall be in accordance with 6.1. Pipes of metallic materials should be used for the manifold. Connections within the manifold should preferably be welded or soldered.

8.1.5 Chai, bồn vận chuyển / Transport tanks

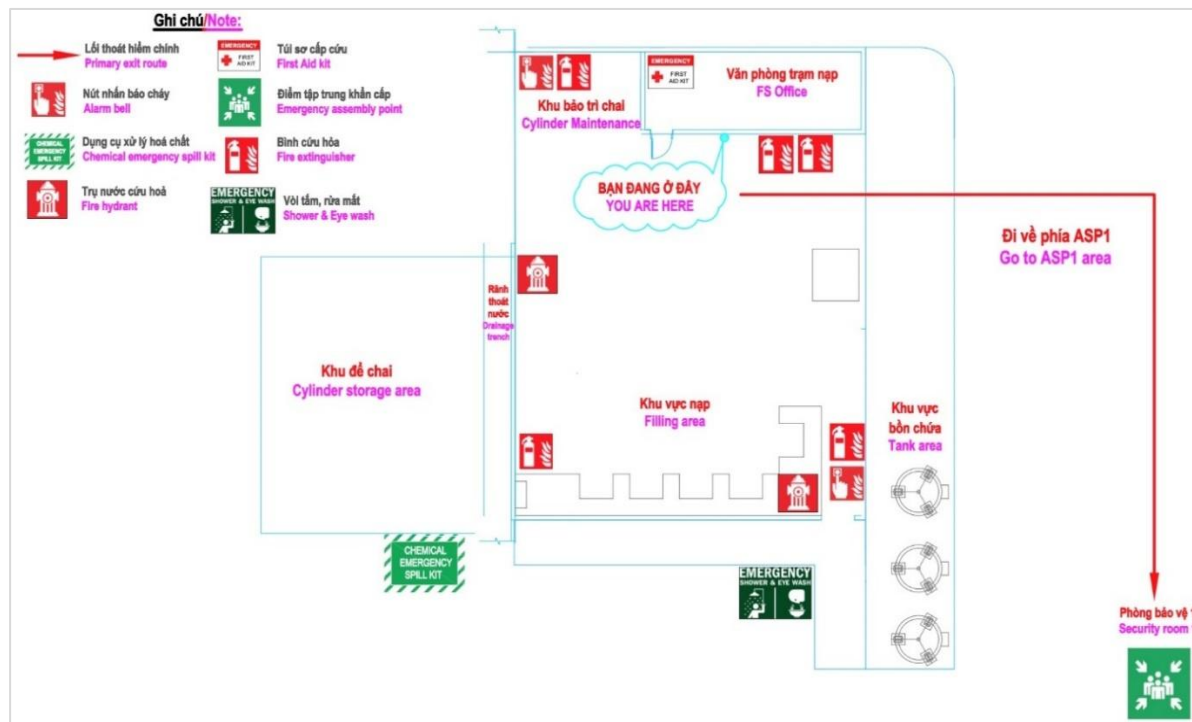
- Các bồn vận chuyển cách nhiệt được sử dụng để vận chuyển đinitơ oxit dạng lỏng làm lạnh. Chúng phải đáp ứng các yêu cầu của quy định vận chuyển địa phương. Ví dụ, xem Thỏa thuận Châu Âu về Vận chuyển Hàng hóa Nguy hiểm Bằng Đường Bộ (ADR), hoặc Bộ Quy tắc Liên bang Hoa Kỳ (49 CFR) và Quy định Vận chuyển Hàng hóa Nguy hiểm cho Hoa Kỳ và Canada
Insulated transport tanks are used for the transport of dinitrogen monoxide refrigerated liquid. They shall fulfil the requirements of local transport regulations. For example, see European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR), or U.S. Code of Federal Regulations (49 CFR) and Transportation of Dangerous Goods Regulations for the United States and Canada.
- Mục này cũng áp dụng cho các chai chứa lỏng siêu lạnh có dung tích lên đến 450 L (118 gal). Xem EN 1251-2, Bình siêu lạnh – Bình cách nhiệt chân không di động có dung tích không quá 1000 lít – Thiết kế, chế tạo, kiểm tra và thử nghiệm hoặc ISO 21029-2, Bình siêu lạnh – Bình cách nhiệt chân không di động có dung tích không quá 1000 lít – Phần 2: Yêu cầu vận hành
This section applies also for cryogenic liquid cylinders up to 450 L (118 gal). See EN 1251-2, Cryogenic vessels – Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1000 litres volume – Design, fabrication, inspection and testing or ISO 21029-2, Cryogenic vessels – Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1000 litres volume – Part 2: Operational requirements
- Tất cả các bộ phận của bồn vận chuyển phải được liên kết để đảm bảo tính liên tục điện. Điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng cáp nối đất hoặc ống dẫn điện.
All parts of the transport tank shall be bonded to ensure electrical continuity. This can be achieved by either a ground cable or a conductive hose.

8.2 Biển báo / Signage

Khu vực lưu trữ N₂O phải được trang bị hệ thống biển báo và thông tin an toàn theo quy định tại QCVN 05A:2020/BCT, bao gồm:

The N₂O storage area shall be equipped with safety signage and information in accordance with QCVN 05A:2020/BCT, including:

- Bảng nội quy về an toàn hoá chất
Chemical safety regulations
- Sơ đồ thoát hiểm
Evacuation map



Hình Figure 2: Ví dụ sơ đồ thoát hiểm Example of evacuation map

- Biển báo nguy hiểm với thiết kế dễ nhận biết từ khoảng cách ≥ 5 m, bao gồm:
Hazard signs designed to be clearly visible from a distance ≥ 5 m, including:

— Hình đồ cảnh báo *Hazard pictograms*



— Từ cảnh báo: Nguy hiểm *Signal word: Danger*

— Cảnh báo nguy cơ *Hazard statements:*

- Là chất oxy hoá; Có thể gây ra hoặc tăng cường sự cháy
Oxidizer; May cause or intensify fire
- Chứa khí nén; Có thể phát nổ nếu bị gia nhiệt
Contains gas under pressure; may explode if heated
- Có thể gây buồn ngủ hoặc chóng mặt
May cause drowsiness or dizziness
- Có thể chiếm chỗ oxy và gây ngạt nhanh
May displace oxygen and cause rapid suffocation

- Quy trình ứng phó sự cố và phiếu an toàn hóa chất (MSDS)
Incident response procedures and chemical safety data sheet (MSDS)

8.3 Khoảng cách an toàn / Safety Distance

Do N₂O là một chất oxy hoá mạnh, khu vực lưu trữ phải được bố trí tách biệt và tránh xa các nguồn nhiệt, nguồn đánh lửa và các vật liệu dễ cháy như xăng, dầu, LPG... Việc bố trí phải tuân thủ các yêu cầu về phân loại, tách biệt và an toàn lưu trữ theo QCVN 05A:2020/BCT và các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan.”

As N₂O is a strong oxidizing gas, the storage area must be separated and kept away from ignition sources and flammable materials such as gasoline, oil, LPG, etc. The layout shall comply with the segregation and storage safety requirements stipulated in QCVN 05A:2020/BCT and other relevant technical standards

IX. AN TOÀN VẬN CHUYỂN CHAI KHÍ / SAFE TRANSPORTATION OF CYLINDER GAS

- 9.1. **Phương tiện và tài xế đủ điều kiện vận chuyển N₂O** bắt buộc phải có đầy đủ các loại giấy phép theo yêu cầu của luật định về hàng nguy hiểm

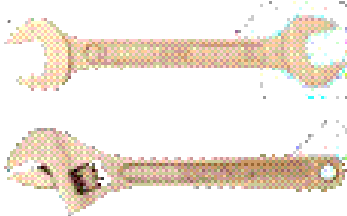
The Permitted Transportation and Driver shall have all licenses as legal.

Tham khảo tài liệu AIGAVN-SA-005 (mục IV, V) và phụ lục số 02 của tài liệu này để biết thêm thông tin chi tiết.

Refer to document AIGAVN-SA-005 (item IV, V) and appendix 02 of this document for more details.

- 9.2. **Phương tiện vận chuyển hàng nguy hiểm** phải được trang bị đầy đủ các phương tiện PCCC theo luật định

The Permitted transportation shall be equipped with the appropriate firefighting equipment as legal.

Tên vật dụng Articles name	Hình ảnh minh họa Picture for ref.	Ghi chú Remarks
1. Chất lỏng thử rò rỉ <i>Leak detection fluid.</i>		Dung dịch xà phòng <i>Soap solution</i>
2. Vật dụng chặn bánh xe <i>Wheel chock.</i>		Hai cái trở lên <i>Two pieces or more.</i>
3. Cờ lê, mỏ lết để xiết chặt đệm van chai <i>Wrench or adjustable wrench to tighten the cylinder valve gland.</i>		Phải phù hợp với van chai khí được vận chuyển <i>It shall be suitable with the cylinder valve, etc. For transporting filled gas cylinders</i> Không dính dầu mỡ, chất dễ cháy <i>No contaminated with oil, grease or flammable substance</i>
4. Trang bị bình chữa cháy <i>Fire extinguisher equipment</i>		Class D

9.3. Quần áo bảo hộ cá nhân và thiết bị an toàn/Personal protection clothing and safety equipment

Tên vật dụng Articles name	Hình ảnh minh họa Picture for ref.	Ghi chú Remarks
1. Giày an toàn phù hợp <i>Suitable safety footwear</i>		Luôn trang bị thiết bị bảo hộ như giày bảo hộ, nón bảo hộ khi làm việc trong khu vực có khí N ₂ O <i>Always wear protective equipment such as safety shoes and helmets when working in areas with N₂O gas.</i>
2. Mũ bảo hộ <i>Safety helmet</i>		
3. Khiên che mặt <i>Face shield</i>		
4. Găng tay phù hợp <i>Suitable gloves.</i>		Áp dụng cho xe bồn vận chuyển khí hóa lỏng <i>Apply for tank lorry</i>
7. Găng tay chịu lạnh <i>Cryogenic gloves</i>		Mang găng tay chịu lạnh khi tiếp xúc với thiết bị sử dụng khí N ₂ O dạng lỏng <i>Wear heat-resistant gloves when handling equipment using liquid N₂O gas.</i>

9.4 Biểu trưng và báo hiệu nguy hiểm | Hazardous pitograms and signal

- Biểu trưng nhận dạng hàng hóa nguy hiểm (chất oxy hóa, khí nén).

Dangerous Goods Identification (oxidize, compressed gas).

N₂O thường được vận chuyển trong các bồn chứa chịu áp suất hoặc bồn chứa lạnh, tùy thuộc vào trạng thái vật lý của nó.

N₂O is typically transported in pressurized containers or refrigerated tanks, depending on its physical state.

- Biển báo / Warning plates.

 2.2 Khí không cháy, không độc <i>Non-flammable, non-toxic gases</i>	 5.1 Chất Oxy hóa <i>Oxidizing substances</i>
--	---

Lưu ý | Note:

- Tham khảo Nghị định 161/2024/NĐ-CP quy định danh mục hàng hóa nguy hiểm, vận chuyển hàng hóa nguy hiểm và trình tự, thủ tục cấp giấy phép, cấp giấy chứng nhận hoàn thành chương trình tập huấn cho người lái xe hoặc người áp tải vận chuyển hàng hóa nguy hiểm trên đường bộ / Refer Decree No. 161/2024/NĐ-CP stipulates the list of dangerous goods, the transportation of dangerous goods, and the procedures for issuing permits and certificates of completion of training programs for drivers or attendants involved in the road transport of dangerous goods.

9.5 Các rủi ro, chú ý an toàn vận chuyển bồn N₂O*Risks and safety precautions for transporting of N₂O***9.5.1 Tên chất và nhận dạng tải trọng tối đa / Substance Name and Maximum Load Identification**

So sánh tên sản phẩm trên nhãn với thông tin chi tiết trong giấy nạp đảm bảo sản phẩm đã được nạp hoặc có thể nạp không.

Comparison of the product name on the tag with the details given in the loading papers ensures that the correct product has been loaded or can be loaded.

**9.5.2 Bảo mật/ Security:**

Các biện pháp an ninh nên được thực hiện để hạn chế, việc tiếp cận Dinitơ monoxit chỉ dành cho những người được ủy quyền.

Security measures should be implemented to restrict access to Dinitơ monoxit to authorized personnel only.

**9.5.3 Bồn vận chuyển/ Transport tanks:**

Bồn vận chuyển cách nhiệt được sử dụng để vận chuyển chất lỏng làm lạnh Dinitơ monoxit.

Insulated transport tanks are used for the transport of Dinitơ monoxit refrigerated liquid.

- Nếu sử dụng các bồn vận chuyển cách nhiệt không chân không, lớp cách nhiệt phải “chống cháy”

If non-vacuum insulated transport tanks are used, the insulation should be “fire resistant”.

- Khi có các kết nối có thể bị rò rỉ, ví dụ như mặt bích lỗ ga, mặt bích ống, ống vặn vít, chúng phải được tách biệt khỏi bất kỳ vật liệu cách nhiệt nào không chống cháy. Vật liệu cách nhiệt phải được bao phủ hoàn toàn bằng lớp vỏ kim loại bảo vệ.

Where there are connections that could leak, for example, manhole-flange, pipe flanges, screwed pipe, they shall be separated from any non-fire resistant insulation material. The insulation material shall be completely covered by a protective metal cladding

9.5.4 Tiếp địa/ Grounding:

Tất cả các bộ phận của bồn vận chuyển phải được liên kết để đảm bảo tính liên tục về điện. Điều này có thể đạt được bằng cáp nối đất hoặc ống dẫn điện.

All parts of the transport tank shall be bonded to ensure electrical continuity. This can be achieved by either a ground cable or a conductive hose.



Figure 3. Minh họa tiếp địa Example of grounding

9.5.5 Thủ tục cần thiết khi xảy ra sự cố giao thông liên quan tới bồn chứa

Procedures at traffic incident involving a transport tank:

- Các hành động cần thiết trong trường hợp xảy ra sự cố liên quan đến bồn chứa khí Dinitơ monoxit tùy thuộc vào từng trường hợp.

The actions required in the event of incidents involving Dinitơ monoxit transport tanks depend on the circumstances.

- Nội dung sau đây chỉ mang tính hướng dẫn về loại hành động mà người lái xe có thể phải thực hiện.

The following is given as guidance only regarding the type of action that could be required by drivers.

- Khi có thể, nên xin hướng dẫn của công ty trước khi thực hiện bất kỳ hành động lớn nào và phải luôn hợp tác với cảnh sát và các dịch vụ khẩn cấp khác.

Where practicable, company guidance should be obtained before any major action is taken and cooperation with the police and other emergency services should be always given.

a. Trong trường hợp hỏng hóc/ In the event of breakdown:

Nếu phải dừng xe bên lề đường do xe bị hỏng, hãy tìm bãi đỗ xe càng xa khu vực đông dân cư càng tốt. <i>If a stop is required on the roadside due to a breakdown, look for a parking area as far away as possible from built up areas.</i>	
Dừng động cơ và bật đèn cảnh báo nguy hiểm. Đặt biển báo cảnh báo trên đường. <i>Stop the engine and switch on hazard warning lights. Place warning signs on the road.</i>	
Nếu vị trí của xe có khả năng gây ra nguy cơ giao thông nghiêm trọng hoặc cản trở, hãy thông báo cho cảnh sát hoặc cơ quan giao thông. <i>If the position of the vehicle is likely to cause a serious traffic hazard or obstruction, notify the police or traffic authorities.</i>	
Báo cáo với công ty để được hướng dẫn về các hành động tiếp theo cần thực hiện, chẳng hạn như sắp xếp hỗ trợ sửa chữa, thay đổi máy kéo, chuyển sản phẩm từ bồn vận chuyển sang xe khác. <i>Report to the company for instructions regarding further actions required, such as arrangements for assistance with repairs, changes of tractor, transferring the product from the transport tank to another vehicle</i>	

b. Trong trường hợp xảy ra sự cố /In the event of an incident

Nếu gặp sự cố, hãy giữ bình tĩnh, sơ cứu nếu có thể/ If involved in an incident, stay calm, give first aid if possible

Dừng động cơ và Bật đèn cảnh báo nguy hiểm và đặt biển báo cảnh báo trên đường. <i>Stop the engine. Switch on hazard warning lights and position warning signs in the road</i>	
Tránh ngọn lửa trần. Không hút thuốc. <i>Avoid open flames. Do not smoke.</i>	

Mặc quần áo có độ phản quang cao. <i>Put on your high-visibility clothing.</i>	
Thông báo cho cảnh sát và nếu cần thiết, các dịch vụ khẩn cấp khác như cứu hỏa hoặc y tế. <i>Notify the police and, if necessary, other emergency services, such as fire or medical.</i>	
Giữ những người đứng ngoài ở khoảng cách xa và báo cáo với công ty. <i>Keep bystanders at a distance and report to the company.</i>	
Thường xuyên kiểm tra áp suất bình vận chuyển và nếu cần, xả khí Dinitơ monoxit ra khí quyển để giảm áp suất xuống dưới mức áp suất tối đa cho phép. Tìm nơi an toàn để xả khí và thực hiện các biện pháp phòng ngừa để ngăn ngừa nguy cơ hỏa hoạn. <i>Frequently check transport tank pressure and, if necessary, vent Dinitơ monoxitgas into the atmosphere to reduce the pressure below the maximum allowable pressure. Find a safe place for venting and take precautions to prevent fire hazards.</i>	

c. Trong trường hợp rò rỉ hoặc tràn/*In the event of leak or spill*

Trong trường hợp rò rỉ nhỏ, nếu có thể và không gây nguy hiểm, hãy kiểm tra và đóng mọi van để cô lập điểm rò rỉ. <i>In the event of minor leaks, whenever possible, and if no hazards are involved, check and close any valves to isolate the point of leakage</i>	
Nếu có vẻ như không có hư hỏng nào đối với bình chứa Dinitơ monoxit hoặc đường ống có thể dẫn đến hỏng hóc nghiêm trọng hơn, hãy báo cáo với công ty và, trừ khi được hướng dẫn khác, hãy lái xe bồn vận chuyển đến cơ sở công ty gần nhất. Kiểm tra áp suất bình thường xuyên trong suốt hành trình. <i>If there seems to be no damage to the Dinitơ monoxittank or pipework that could develop into more serious failures, report to the company and, unless instructed otherwise, drive transport tank to the nearest company premises. Check tank pressure regularly during the journey</i>	
Nếu rò rỉ có vẻ tăng lên, hãy dừng lại ở nơi thích hợp, tránh xa khu vực có công trình xây dựng và tiến hành theo chi tiết dưới đây đối với các vết rò rỉ lớn: <i>If leakage appears to increase, stop in a suitable place away from built-up areas, and proceed as detailed below for major leaks:</i> — Trong trường hợp rò rỉ lớn khiến chất lỏng có thể tiếp xúc với động cơ máy kéo, hãy kéo xe vào lề đường và tắt máy ngay lập tức, ra khỏi xe và giữ mọi người tránh xa cho đến khi dịch vụ khẩn cấp đến. <i>In the event of major leaks where a release can meet the tractor engine, pull to the side of the road and immediately shut off the</i>	

engine and exit the vehicle keeping all personnel away until the emergency services arrive. – Thông báo cho cảnh sát và báo cáo tình hình cho công ty. Thông báo cho dịch vụ khẩn cấp về bản chất của rò rỉ. Luôn túc trực trong suốt quá trình xả khí Đinitơ monoxit. Cảnh báo những người khác về mối nguy hiểm, đảm bảo không có ai ở gần đó đang làm việc trong hầm, tầng hầm hoặc rãnh và cân nhắc sơ tán theo hướng gió ban đầu trong phạm vi ít nhất 500 mét <i>Notify the police and report the situation to the company. Inform emergency services about the nature of the leak. Stay in attendance throughout any discharge of nitrous oxide. Warn others of danger, ensure no one in the vicinity is working in cellars, basements or trenches and consider initial downwind evacuation for at least 500 metres.</i>	
---	---

d. Trong trường hợp bồn chứa vận chuyển bị lật/*In the event of transport tank overturning*

- Nếu một bồn chứa vận chuyển bị lật úp hoặc nằm nghiêng, van khí và van lỏng có thể bị đảo ngược, do đó Đinitơ monoxit lỏng sẽ thoát ra khỏi van khí và ngược lại. Tùy thuộc vào vị trí của bồn vận chuyển ở vị trí lật úp, nó có thể không có thể xả khí từ van lỏng hoặc van khí.

If a transport tank overturns, or is lying on its side, the gas and liquid valves can be reversed, so that the liquid Đinitơ monoxit discharges from the gas valve and vice versa. Depending on the position of the transport tank in the overturned position, it may not be possible to vent gas from either the liquid valve or the gas valve.

e. Trong trường hợp hỏa hoạn/ *In the event of fire*

Nếu xe bồn vận chuyển bị cháy, hãy thông báo cho cảnh sát và dịch vụ khẩn cấp và báo cáo tình hình của công ty. <i>If the transport tank is involved in a fire, notify the police and emergency services and report the situation to the company.</i>	
Công ty nên hỗ trợ đội cứu hỏa bằng cách cung cấp thông tin về các mối nguy hiểm và tính chất của Đinitơ monoxit. Nhận thức được mối nguy phân hủy nổ. <i>The company should assist the fire brigade by providing information about the hazards and properties of nitrous oxide. Be aware of explosive decomposition hazards</i>	

9.6 Chương trình đào tạo của an toàn vận chuyển N₂O cho nhân viên vận chuyển

Risks and safety precautions for transporting of N₂O

- Tất cả lái xe, nhân viên trực tiếp tham gia vào việc vận chuyển N₂O phải được thông báo, đào tạo về các mối nguy hiểm liên quan đến N₂O .

All drivers and personnel directly involved in the transportation of N₂O shall be informed and trained regarding the hazards associated with N₂O .

- Đào tạo phải sắp xếp để bao gồm các khía cạnh và mối nguy tiềm ẩn mà người vận chuyển có thể gặp phải. Đào tạo phải bao gồm, nhưng không nhất thiết phải giới hạn ở các chủ đề sau cho tất cả lái xe, nhân viên:

Training shall be arranged to cover those aspects and potential hazards that the driver is likely to encounter. Training shall cover, but not necessarily be confined to the following subjects for all driver, personnel:

- a. Tính chất của N₂O
Properties of N₂O
 - b. Các mối nguy tiềm ẩn của N₂O
Potential hazards of N₂O
 - c. Quy định về an toàn tại địa điểm nhà máy
Site safety regulations.
 - d. Quy trình ứng phó khẩn cấp trong vận chuyển
Emergency procedures in transportation.
 - e. Sử dụng thiết bị chữa cháy
Use of firefighting equipment.
 - f. Sử dụng thiết bị khẩn cấp
Use of emergency equipment.
 - g. Sơ cứu trong trường hợp bị bỏng lạnh, ngộ độc.
First aid treatment for cryogenic burns/poisoning
 - h. Diễn tập ứng phó sự cố trong quá trình vận chuyển
Transportation Incident response drill
- Nên thực hiện đào tạo theo một hệ thống chính thức và lưu giữ hồ sơ đào tạo. Chương trình đào tạo nên được tổ chức định kỳ hoặc khi có sự thay đổi về nhân sự.
It is recommended that the training is carried out under a formalized system and that records of the training are retained. The training program should make provision for refresher courses on a periodic basis, or on changes of site personnel.

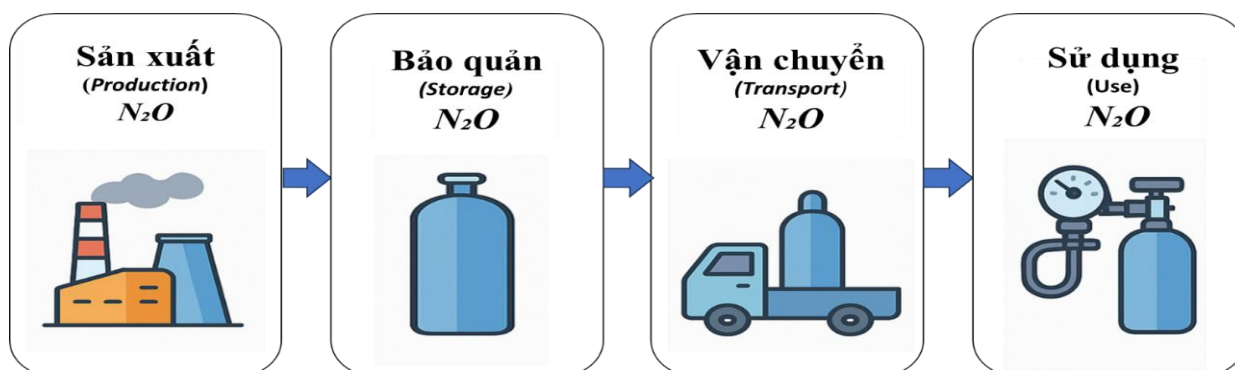
9.7 Quy định pháp lý liên quan / related legal licenses

N₂O thuộc Phụ lục II – Danh mục hóa chất hạn chế sản xuất, kinh doanh trong lĩnh vực công nghiệp. Doanh nghiệp chỉ được phép vận chuyển và kinh doanh N₂O khi có

N₂O is in Appendix II - List of chemicals restricted from production and trading in the industrial sector. Enterprises are only allowed to transport and trade N₂O when they have:

- Giấy phép kinh doanh hóa chất hạn chế do Bộ Công Thương cấp.
Restricted chemical trading license issued by the Ministry of Industry and Trade.
- Phiếu an toàn hóa chất (MSDS) đi kèm mỗi lô hàng.
Chemical safety data sheet (MSDS) accompanying each shipment.
- Hợp đồng rõ ràng về mục đích sử dụng của bên mua.
Clear contract on the purpose of use of the buyer.

X. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU RỦI RO / RISK MITIGATION MEASURES



SẢN XUẤT PRODUCTION	BẢO QUẢN STORAGE	VẬN CHUYỂN TRANSPORT	SỬ DỤNG USE
- Kiểm soát nhiệt độ nghiêm ngặt: Quá trình phải được duy trì ở mức an toàn, tránh vượt ngưỡng gây phân hủy nhanh và sinh nhiệt mạnh. <i>Strict temperature control: The process must be maintained at a safe level, avoiding exceeding the threshold that causes rapid decomposition and strong heat generation.</i> - Lắp đặt hệ thống cảnh báo và dập cháy tự động: Phòng tránh cháy nổ khi có sự cố. <i>Install automatic fire alarm and extinguishing systems: Prevent fire and explosion in case of an incident</i> - Thông gió hiệu quả và giám sát khí rò rỉ: Đảm bảo nồng độ khí trong khu vực sản xuất luôn ở mức an toàn. <i>Effective ventilation and gas leak monitoring: Ensure that gas concentrations in the production area are always at a safe level.</i> - Đào tạo nhân viên: Người vận hành cần được huấn luyện về hóa chất nguy hiểm và quy trình ứng phó sự cố. <i>Employee training: Operators must be trained in hazardous chemicals and incident response procedures.</i>	- Lưu trữ ở nơi mát, khô, thông gió tốt: Tránh gần nguồn nhiệt và ánh nắng. <i>Store in a cool, dry, well-ventilated place: Avoid heat and sunlight.</i> - Giữ bình ở tư thế thẳng đứng: Dùng dây buộc hoặc khung giá cố định. <i>Keep the cylinder upright: Use a strap or a fixed frame.</i> - Không lưu trữ: gần chất dễ cháy hoặc vật liệu Oxy hóa mạnh khác. <i>Do not store near flammable substances or other strong oxidizing materials</i> - Thường xuyên kiểm tra rò rỉ: Bằng thiết bị chuyên dụng. <i>Regularly check for leaks: Use specialized equipment.</i> - Định kỳ kiểm định bình chứa: Theo quy định của cơ quan quản lý an toàn lao động. <i>Periodically inspect the cylinder: According to the regulations of the labor safety management agency.</i>	- Dùng bình chứa đạt tiêu chuẩn: Bình khí phải có chứng nhận kiểm định, van an toàn và nắp chụp bảo vệ. <i>Use standard containers: Gas cylinders must have inspection certificates, safety valves and protective caps</i> - Ghi nhãn rõ ràng: Mã UN, biểu tượng cảnh báo (Oxy hóa, có thể gây ngạt). <i>Clearly label: UN code, warning symbol (Oxidation, can cause suffocation).</i> - Tránh sốc cơ học và nhiệt độ cao: Không để bình bị lăn, va đập hoặc tiếp xúc trực tiếp với nắng nóng. <i>Avoid mechanical shock and high temperatures: Do not let the cylinder roll, collide or expose directly to hot sunlight.</i> - Chở bằng phương tiện chuyên dụng: Có bộ phận cố định bình và thông gió tốt. <i>Transport by specialized means: Have cylinder fixing parts and good ventilation.</i>	- Không hít trực tiếp: Vi phạm pháp luật và nguy hại đến hệ thần kinh trung ương. <i>Do not inhale directly: Violation of the law and harmful to the central nervous system.</i> - Sử dụng thiết bị giảm áp: Luôn dùng van điều áp và bộ kiểm soát dòng chảy. <i>Use pressure-reducing equipment: Always use a pressure regulator and flow controller.</i> - Dùng trong khu vực thông thoáng: Tránh tích tụ khí trong không gian kín, gây ngạt. <i>Use in a well-ventilated area: Avoid gas accumulation in a closed space, causing suffocation.</i> - Không dùng gần lửa hoặc thiết bị phát nhiệt: Vì N₂O hỗ trợ cháy mạnh. <i>Do not use near fire or heat-generating equipment: Because N₂O supports strong fire.</i> - Huấn luyện kỹ nhân viên sử dụng: Biết thao tác đóng/mở, xử lý rò rỉ, sơ cứu khi hít phải khí. <i>Train staff carefully to use: Know how to close/open, handle leaks, and give first aid when inhaling gas.</i>

XI. ỨNG PHÓ SỰ CỐ KHẨN CẤP / EMERGENCY RESPONSE PROCEDURES**11.1 Rò rỉ khí Đinitơ monoxit(N₂O) / Đinitơ monoxit(N₂O) Leak**

- Phát hiện sớm và báo động: Kích hoạt báo động ngay khi phát hiện rò rỉ N₂O qua cảm biến khí cố định với ngưỡng ≤25 ppm. Thông báo cho toàn bộ nhân viên và bắt đầu quy trình khẩn cấp.

Early detection and alarm: Activate alarms immediately upon detection of N₂O leaks by fixed gas detectors set at ≤25 ppm. Notify all personnel and initiate emergency procedures.

- Cách ly khu vực và sơ tán: Cách ly khu vực rò rỉ với bán kính tối thiểu 50 m và sơ tán toàn bộ nhân viên không cần thiết.

Area isolation and evacuation: Isolate the leak area with a minimum 50 m radius and evacuate all non-essential personnel.

- Ngắt nguồn điện: Ngắt tất cả nguồn điện không cần thiết để giảm nguy cơ cháy nổ do tia lửa điện.

Power shutdown: Cut off all non-essential electrical power sources to reduce ignition risk.

- Thông gió: Ưu tiên thông gió tự nhiên; tránh dùng quạt thổi để hạn chế lan tỏa nhanh và hình thành hỗn hợp dễ cháy.

Ventilation: Use natural ventilation preferentially; avoid forced air fans or blowers to prevent rapid gas dispersion and formation of flammable mixtures.

- Kiểm tra nồng độ oxy: Trước khi quay lại khu vực, đo nồng độ oxy để đảm bảo không khí an toàn (≥19,5%). Sử dụng thiết bị đo nồng độ oxy

Atmospheric oxygen measurement: Before re-entry, measure oxygen concentration to ensure safe breathable air (≥19.5%). Use calibrated oxygen deficiency monitors

- Trang bị bảo hộ cá nhân: Đội ứng phó phải mặc trang bị bảo hộ cá nhân gồm mặt nạ thở độc lập (SCBA), găng tay cách nhiệt và kính bảo hộ.

Personal protective equipment (PPE): Responders must wear SCBA, thermal gloves, and eye protection

11.2 Tràn đổ Ammonium Nitrate (NH₄NO₃) / Ammonium Nitrate (NH₄NO₃) Spill

- Kiểm soát và thu gom: Lưu giữ NH₄NO₃ trên sàn chống thấm với hệ thống dẫn dòng thu gom chất lỏng sau khi rửa, theo hướng dẫn bảo vệ môi trường. Thu gom chất tràn cẩn thận tránh tạo bụi; rửa khu vực với nước theo tỷ lệ pha loãng tối thiểu 10:1.

Containment and cleanup: Store NH₄NO₃ on impermeable floors with drainage systems to collect wash water, per. Collect spilled material carefully to avoid dust formation; wash area with water at a minimum 10:1 dilution ratio.

- Cách ly và cảnh báo: Ngay lập tức cách ly khu vực tràn đổ và loại bỏ nguồn lửa gần đó.

Isolation and warning: Immediately isolate spill area and eliminate ignition sources nearby.

- Không sử dụng vật liệu dễ cháy: Không dùng vật liệu hoặc dụng cụ dễ cháy hoặc phản ứng với NH₄NO₃.

Avoid incompatible materials: Do not use combustible materials or tools that may react with ammonium nitrate.

11.3 Cháy / Fire Incident

- Đám cháy nhỏ quanh khu vực NH₄NO₃ (bao bì, vật liệu cháy phụ trợ)

Small fires involving combustible materials around ammonium nitrate

Dùng bình chữa cháy phù hợp (bột khô ABC, CO₂, foam...) để dập tắt vật liệu cháy xung quanh, đồng thời phun nước làm mát khu vực chứa NH₄NO₃ từ khoảng cách an toàn.

Use suitable extinguishers (dry powder ABC, CO₂, foam, etc.) to extinguish surrounding combustibles and apply water spray from a safe distance to cool the ammonium nitrate storage area.

- Đám cháy lớn, cháy đã ăn sâu vào khối NH₄NO₃

Large fires where the ammonium nitrate mass is involved

- Sơ tán toàn bộ nhân viên khỏi khu vực nguy hiểm, lập vùng cách ly và gọi lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp.
Evacuate all personnel from the danger area, establish an exclusion zone and call professional fire services.
- Thực hiện làm mát bằng tia nước/fog từ khoảng cách an toàn đối với công trình, thiết bị lân cận; không cho lực lượng chữa cháy tiếp cận gần và không cố gắng phá vỡ hoặc đào xới khối NH₄NO₃ đang cháy do nguy cơ phân hủy nhanh và nổ.
Apply water spray/fog from a safe distance to cool adjacent structures and equipment; do not allow fire-fighters to approach close to or break up the ammonium nitrate mass involved in the fire due to the risk of rapid decomposition and explosion.
- Thiết bị, đường ống liên quan N₂O
Equipment and piping containing N₂O
 - Không dùng phương tiện chữa cháy để “dập N₂O”; tập trung làm mát bồn, đường ống, van và công trình xung quanh bằng nước để tránh quá nhiệt và phân hủy N₂O.
Do not attempt to “extinguish N₂O” with extinguishing agents; focus on cooling tanks, piping, valves and nearby structures with water to prevent overheating and decomposition of N₂O.
 - Kiểm soát và loại bỏ nguồn nhiệt, ngăn lan truyền sang khu vực chứa NH₄NO₃ hoặc các vật liệu dễ cháy.
Control and remove heat sources to prevent fire spread to ammonium nitrate storage or other combustible materials

11.4 Mất kiểm soát thiết bị phản ứng / Reactor Loss of Control

- Kích hoạt làm mát khẩn cấp: Kích hoạt hệ thống làm mát khẩn cấp ngay khi phát hiện nhiệt độ hoặc áp suất bất thường.
Emergency cooling: Activate emergency cooling systems immediately upon detection of abnormal temperature or pressure.
- Giám sát áp suất: Theo dõi áp suất bất thường trong đường ống khí do tích tụ N₂O hoặc NO_x
Pressure monitoring: Monitor for abnormal pressure increases in gas piping due to N₂O or NO_x accumulation
- Sơ tán và phong tỏa: Sơ tán toàn bộ nhân viên và cấm tiếp cận khu vực ít nhất 24 giờ.
Evacuation and lockdown: Evacuate all personnel and restrict access to the area for at least 24 hours.
- Báo cáo sự cố: Thông báo cơ quan chức năng và tiến hành điều tra nguyên nhân.
Incident reporting: Notify authorities promptly and conduct thorough root cause investigation.

11.5 Ngạt khí / Asphyxiation

- Đưa người bị ảnh hưởng ra khỏi khu vực nguy hiểm: Di chuyển ngay đến nơi có không khí trong lành.
Immediate removal: Remove affected persons from hazard area to fresh air immediately.
- Sơ cứu: Thực hiện hô hấp nhân tạo (CPR) theo tỷ lệ 30:2 nếu cần.
First aid: Perform CPR (30:2 ratio) if necessary.
- Gọi cấp cứu: Liên hệ dịch vụ y tế khẩn cấp ngay lập tức.
Medical assistance: Call emergency medical services without delay.

11.6 Quy trình cứu hộ vào khu vực nguy hiểm / Rescue Entry Protocol

- Bắt buộc sử dụng SCBA: Không được vào khu vực có khí độc hoặc thiếu oxy nếu không có mặt nạ thở độc lập (SCBA).
SCBA mandatory: No entry into hazardous gas zones without self-contained breathing apparatus (SCBA).
- Nguyên tắc “buddy system”: Ít nhất hai người cùng vào khu vực nguy hiểm, duy trì liên lạc bằng mắt và lời nói liên tục.
Buddy system: At least two trained personnel must enter together, always maintaining visual and verbal contact.

- Giám sát liên tục: Theo dõi nồng độ khí và oxy trong suốt thời gian cứu hộ.
Continuous monitoring: Gas levels and oxygen concentration must be continuously monitored during entry.

XII. TAI NẠN VỀ ĐINITƠ MONOXIT(N₂O)/ DINITO MONOXIDE(N₂O) ACCIDENT:

Sự cố 1/ Incident 1:	Nổ bình khí N₂O trong quá trình chiết nạp <i>N₂O gas cylinder explosion during filling process</i>
Thời gian, địa điểm <i>Time and location</i>	8-05-2024 Tại tổ 3, phường Tân Lập, TP. Thái Nguyên, Việt Nam
Mô tả <i>Description</i>	— Chiều tối 8/5/2024, hai người dân thực hiện chiết nạp khí N₂O từ bình to 25kg qua bình khí nhỏ loại 5kg thì bình khí bất ngờ phát nổ. <i>On the evening of May 8, 2024, two people were filling N₂O gas from a large 25kg cylinder to a small 5kg cylinder when the cylinder suddenly exploded.</i> — Chúng tôi dự đoán có thể do máy bơm phát nổ / hoặc do bình cũ và/hoặc bình không đạt chất lượng, không được kiểm tra. Hoặc có một ít dầu trên tay/ hoặc thiết bị. <i>We predict that it may have been caused by the pump exploding / or the cylinder was old and / or the cylinder was of poor quality and not inspected. Or there was a little oil on the hands / or equipment.</i>
Hậu Quả <i>Consequence:</i>	— Vụ nổ khiến một người tử vong tại chỗ một người bị đa chấn thương, được đưa đi cấp cứu tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên. Đồng thời, vụ nổ cũng khiến nhiều tài sản hư hại. <i>The explosion left one person dead on the spot and another with multiple injuries, who was taken to Thai Nguyen Central Hospital for emergency treatment. At the same time, the explosion also caused damage to many properties.</i>
Hình ảnh <i>Picture</i>	 
Bài học kinh nghiệm <i>Lesson Learnt</i>	— Thiết bị phải được kiểm tra và kiểm định theo qui định. <i>Equipment must be tested and inspected as regulation</i> — Quá trình sang chiết phải tuân thủ theo SOP / hướng dẫn công việc <i>Filling process must be followed SOP/work instruction</i> — Người vận hành phải được đào tạo <i>The operator must be trained</i>

Sự cố 2/ Incident 2:	Nữ sinh 16 tuổi ngộ độc khí N₂O do hít 15 quả bóng cười <i>16-year-old female student poisoned by N₂O gas after inhaling 15 laughing balloons</i>
Thời gian, địa điểm <i>Time and location</i>	Nhập viện ngày 15-08-2024, tại tỉnh Phú Thọ <i>Come to hospital on Aug 15, 2024, in Phu Tho province</i>
Mô tả <i>Description</i>	– Một nữ sinh 16 tuổi ở tỉnh Phú Thọ, hiện đã bị liệt từ thắt lưng trở xuống sau khi hít 15 quả bóng chứa khí nitơ oxit trong vòng 3 ngày. <i>A 16-year-old girl from Phu Tho province is now paralyzed from the waist down after inhaling 15 nitrous oxide-filled balloons over course of 3 days</i> – Bệnh nhân được chẩn đoán mắc: Tổn thương thần kinh ngoại biên bán cấp do lạm dụng khí cười. Điều trị được chỉ định bằng thuốc tăng cường dẫn truyền thần kinh và liều cao vitamin B12. Sau 10 ngày điều trị, sức khỏe của bệnh nhân đã ổn định và cô bé đã được xuất viện. <i>The patient was diagnosed with: Subacute peripheral nerve damage due to laughing gas abuse. Treatment was prescribed with neurotransmitter-enhancing drugs and high doses of vitamin B12. After 10 days of treatment, the patient's health stabilized, and she was discharged from the hospital</i>
Hậu Quả/ Consequence:	Nữ sinh bị tổn hại sức khỏe, có thể để lại di chứng về sau <i>She is damaged in health, which may leave sequelae later.</i>
Hình ảnh <i>Picture</i>	
Bài học kinh nghiệm <i>Lesson Learnt</i>	Bác sĩ khuyến cáo việc sử dụng bóng cười có thể gây hưng phấn, vui vẻ nhất thời, nhưng lại có những ảnh hưởng xấu đến sức khỏe người dùng. Các chất kích thích có nguy cơ gây ra lạm dụng hay lệ thuộc, dẫn đến các vấn đề nghiêm trọng về thần kinh, tim mạch, ức chế não, thậm chí tử vong. <i>Doctors warn that the use of laughing gas can cause temporary excitement and happiness, but it has negative effects on the user's health. Stimulants have the risk of causing abuse or dependence, leading to serious neurological, cardiovascular, brain inhibition problems, and even death.</i>

PHỤ LỤC APPENDIX #01

PHIẾU AN TOÀN HÓA CHẤT

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Tham khảo | For reference

1. NHẬN DẠNG HÓA CHẤT VÀ NHẬN DẠNG CÔNG TY	
CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION	
NITROUS OXIDE (N₂O) KHÍ NÉN / COMPRESSED	Tên công ty / Company name
Tên thương mại-Từ đồng nghĩa Trade Names-Synonyms: MTG MSDS 70; FACTITIOUS AIR. LAUGHING GAS; HYPONITROUS ACID ANHYDRIDE; NITROGEN (I) OXIDE; NITROGEN OXIDE; UN 1070; NITROGEN OXIDE (N ₂ O); DINITROGEN OXIDE; NITROUS OXIDE	Địa chỉ và thông tin về công ty Company information
2. NHẬN DẠNG ĐẶC TÍNH NGUY HIỂM CỦA HÓA CHẤT	
HAZARDS IDENTIFICATION	
Mức độ phân loại nguy hiểm/ The level of hazard classification:	
Phân loại / Classification	Hình đồ cảnh báo / Warning icon
Theo GHS/ Follow GHS Khí nén / Compressed gas Khí oxy hóa: Loại 1 / Oxidized gas: Category 1 Độc tính sinh sản: cấp 1A / Reproductive toxicity: Category 1A	
Cảnh báo nguy cơ / Hazard statements	Từ cảnh báo / Signal word
- Chứa khí dưới áp suất; có thể nổ nếu gia nhiệt Contains gas under pressure; explosible if heated - Có thể gây ra hoặc làm mạnh hơn quá trình cháy, chất oxy hoá May cause fire or intensify fire, oxidizer - Có thể có hại đến khả năng sinh sản hoặc đến trẻ chưa sinh May damage fertility or the unborn child.	Nguy hiểm / Danger
Tổng quan về tình trạng khẩn cấp / Emergency overview:	
Màu / Color	Không màu / Colorless gas
Trạng thái vật lý / Physical state	Khí / Gas
Mùi / Odor	Không có thông tin / N/A
Mối nguy hiểm sức khoẻ chủ yếu Major health hazards	Ở nồng độ cao có thể gây ngạt, gây mất ý thức, ngạt thở. Ở nồng độ thấp có thể gây nghiện, choáng, đau đầu, buồn nôn, mất nhận thức In high concentrations may cause asphyxiation. Symptoms may include loss of mobility/consciousness. Victims may not be aware of asphyxiation. In low concentrations may cause narcotic effects. Symptoms may include dizziness, headache, nausea and loss of co-ordination.

Các mối nguy hiểm vật lý <i>Physical hazards</i>	Khí không cháy nhưng hỗ trợ sự cháy nhanh, oxi hóa, chứa khí áp suất có thể nổ nếu gia nhiệt. <i>Non-flammable gas but strongly supports combustion, oxidizer, containing gas under pressure, may explode if heated</i>
Các đường tiếp xúc và triệu chứng / <i>Contact roads and Symptoms</i>	
Đường thở <i>Inhalation</i>	Nguy hiểm nếu hít phải, gây ngạt ở nồng độ cao, gây khó chịu, choáng <i>Dangerous if inhaled. Asphyxiant in high concentrations, cause drowsiness and dizziness</i>
Đường mắt <i>Eye contact</i>	Có thể gây tác động đến mắt, mù lòa <i>May cause damage, blindness</i>
Đường da <i>Skin contact</i>	Có thể gây bỏng lạnh <i>Rapid release of compressed gas may cause frostbite.</i>
Đường tiêu hóa <i>Ingestion contact</i>	Việc lạm dụng nitrous oxide có thể dẫn đến suy giảm thần kinh <i>Depletion of methionine has been implicated in the neurological deficit seen in chronic abusers of nitrous oxide.</i>
3. THÔNG TIN VỀ CÁC THÀNH PHẦN <i>INFORMATION ON INGREDIENTS</i>	
Thành phần / <i>Component</i>	Nitrous oxide, khí nén / <i>compressed</i>
Số CAS / <i>Cas number</i>	10024-97-2
Hàm lượng / <i>Percentage</i>	100.0
4. BIỆN PHÁP SƠ CỨU VỀ Y TẾ <i>FIRST AID MEASURES</i>	
Đường hô hấp <i>Inhalation</i>	Di chuyển nạn nhân đến khu vực thông thoáng. Hô hấp nhân tạo nếu không thở được. Nếu khó thở có thể cung cấp bình oxy và được giám sát bởi người có chuyên môn. Đưa đến cơ sở y tế. <i>Remove people to fresh air and keep comfortable for breathing. Give artificial respiration if not breathing. If breathing is difficult, oxygen should be administered by qualified personnel. Get immediate medical attention</i>
Đường mắt <i>Eye contact</i>	Lập tức rửa bằng nước ít nhất 15 phút. Sau đó đưa đến cơ sở y tế <i>Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Then get immediate medical attention.</i>
Đường da <i>Skin contact</i>	Rửa da bằng nước ấm (105-115°F; 41-46°C). KHÔNG SỬ DỤNG NƯỚC NÓNG. Nếu không có nước ấm, băng nhẹ nhàng bộ phận bị bỏng bằng khăn. Cởi bỏ quần áo, trang sức, giày ngay lập tức. Trong trường hợp bỏng lạnh, rửa với nhiều nước, không bỏ quần áo. Đưa đến trung tâm y tế gần nhất <i>Immediately flush with plenty of lukewarm water (105-115°F; 41-46°C). DO NOT USE HOT WATER. If warm water is not available, gently wrap affected parts in blankets. Remove contaminated clothing, jewelry, and shoes immediately. In case of frostbite, wash with plenty of water; do not remove clothing. Get immediate medical attention.</i>
Đường tiêu hóa <i>Ingestion</i>	Nếu nuốt phải một lượng lớn, đưa đến cơ sở y tế. <i>If a large amount is swallowed, get medical attention</i>
Lưu ý: Đối với đường hô hấp, cần xem xét việc cung cấp oxy. / <i>Note to physician: For inhalation, consider oxygen.</i>	

5. BIỆN PHÁP XỬ LÝ KHI CÓ HỎA HOẠN

FIRE FIGHTING MEASURES

Các tác nhân gây cháy, nổ <i>Agents causing flammable and explosion</i>	Chất oxy hóa mạnh. Làm tăng nhanh quá trình cháy <i>Strong oxidizer. Quickly increase the burning process</i>
Các chất dập cháy thích hợp <i>Appropriate extinguishing media</i>	Carbon dioxide, các chất hóa học khô thông thường. Đám cháy lớn: dùng bột hoặc vòi nước mạnh để dập lửa <i>Carbon dioxide is a regular dry chemical. Large fires: Use regular foam or flood with fine water spray</i>
Hướng dẫn biện pháp chữa cháy <i>Guiding firefighting measures</i>	– Di chuyển thiết bị chứa ra khỏi khu vực cháy nếu có thể mà không nguy hiểm. Làm nguội các thiết bị chứa bằng nước cho đến khi lửa được dập tắt hoàn toàn. <i>Move container from fire area if it can be done without risk. Cool containers with water spray until well after the fire is out.</i> – Giữ khoảng cách với bồn chứa. Đối với bồn hoặc xe bồn, bán kính sơ tán: 800 mét (1/2 dặm). Dùng vòi xịt nước mạnh. Làm nguội thiết bị chứa bằng nước. <i>Stay away from the ends of tanks. For tank, rail car or tank truck, evacuation radius: 800 meters (1/2 mile).</i> – Dùng bình chữa cháy để dập tắt lửa xung quanh khu vực. Làm nguội thiết bị chứa bằng nước sau khi đã dập tắt lửa. Không xịt trực tiếp nước vào chất liệu. <i>Use extinguishing agents appropriate for surrounding fire. Cool containers with water spray until well after the fire is out. Do not get water directly on material.</i> – Tránh hít phải sản phẩm cháy. Ở trên hướng gió và tránh những khu vực thấp <i>Avoid inhalation of material or combustion by-products. Stay upwind and keep out of low areas.</i>

6. BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA TAI NẠN VÀ ỨNG PHÓ SỰ CỐ KHẨN CẤP

ACCIDENT PREVENTION MEASURES AND EMERGENCY PROCEDURES

Phòng ngừa tai nạn và ứng phó sự cố khẩn cấp <i>Prevention measures and emergency procedures</i>	– Tránh nhiệt, lửa, điện và các nguồn bắt cháy khác. <i>Avoid heat, flames, electricity and other sources of ignition</i> – Xử lý rò rỉ nếu có thể không gây nguy hiểm cho con người. <i>Handle leaks if not dangerous to humans</i> – Làm giảm hơi, khói bằng vòi xịt nước / <i>Reduced vapour, smoke by faucet.</i> – Những người không phận sự không được đến gần, cách ly khu vực nguy hiểm và cấm không cho ai vào. <i>Non-mission people are not approaching, isolating dangerous areas and do not letting anyone into</i> – Di chuyển khỏi nguồn bắt cháy / <i>Move away from ignition sources</i> – Thông gió khu vực kín trước khi đi vào <i>Ventilate closed spaces before entering.</i>
---	---

7. THAO TÁC VÀ BẢO QUẢN

HANDLING AND STORAGE

Biện pháp, điều kiện cần áp dụng khi bảo quản và thao tác <i>Measures and conditions to be applied when preserving & handling</i>	— Lưu kho và vận hành theo các quy định và tiêu chuẩn hiện hành. Tách riêng các chất không tương thích <i>Storage and operation in accordance with current regulations and standards separation of incompatible substances.</i> — Tránh xa quần áo và các vật liệu dễ cháy khác. Tránh xa sức nóng / tia lửa / ngọn lửa / bề mặt nóng. - Không hút thuốc. Giữ kín thùng chứa. Rửa tay kỹ càng sau khi thao tác với khí. Không ăn, uống hoặc hút thuốc khi thao tác với khí. người có chuyên môn mới được sửa chữa chai bị hỏng. <i>Keep away from clothing and other combustible materials. Keep away from heat/sparks/ open flames/ hot surfaces. - No smoking. Keep container tightly closed. Wash hands thoroughly after handling. Do not eat, drink or smoke when using this product. Damaged cylinders should be handled only by specialists.</i>
--	--

8. KIỂM SOÁT PHƠI NHIỄM VÀ THIẾT BỊ BẢO VỆ CÁ NHÂN

EXPOSURE CONTROLS AND PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

Giới hạn phơi nhiễm <i>Component Exposure Limits</i>	ACGIH: 50 ppm TWA
Hệ thống thông gió <i>Ventilation system</i>	Cung cấp hệ thống thông gió trong khu vực. Thiết bị thông gió nên sử dụng loại chống nổ nếu hàm lượng chất có thể gây nổ xuất hiện. Phải đảm bảo tuân theo những giới hạn được áp dụng <i>Provide ventilation system in the area. Ventilation devices will be explosion-proof if content of substance can cause explosives to appear. To ensure compliance with the applicable limits</i>
Bảo vệ mắt <i>Eye protection</i>	Mang kính bảo vệ thích hợp có mặt nạ. Cung cấp sẵn dung dịch rửa mắt và vòi nước trong khu vực làm việc <i>Wear suitable protection glasses with respirator. Provide eye wash lotion and faucet in the work area</i>
Bảo vệ thân thể <i>Body protection</i>	Phải mặc quần áo bảo hộ thích hợp, quần áo phải cách nhiệt, lạnh. <i>Wear appropriate protective, cold-insulated clothing.</i>
Bảo vệ tay <i>Hand protection</i>	Nên mang găng tay chống hóa chất thích hợp. <i>Wear appropriate chemical resistant gloves, Insulating material</i>
Thiết bị hô hấp nhân tạo <i>Artificial respiration device</i>	Phải có thiết bị hô hấp nhân tạo có mặt nạ dùng để vận hành trong điều kiện yêu cầu áp suất hoặc các chế độ vận hành khác. Mặt nạ phải che toàn bộ khuôn mặt. <i>There must be an artificial respiration device with mask used to operate in the conditions required pressure or other operating modes. The mask must cover the entire face.</i>

9. ĐẶC TÍNH LÝ, HÓA CỦA HÓA CHẤT

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Trạng thái vật lý / <i>Physical state</i>	Khí / <i>Gas</i>
Màu sắc / <i>Color</i>	Không màu / <i>Colorless</i>
Mùi / <i>Odor</i>	Không có thông tin / <i>N/A</i>
Phân tử lượng / <i>Molecular weight</i>	44

Công thức hóa học / <i>Molecular formula</i>	N ₂ O
Điểm sôi / <i>Boiling point</i>	-88.5°C (-128°F)
Điểm nóng chảy / <i>Melting point</i>	-91°C (-132°F)
Áp suất hơi / <i>Vapor pressure</i>	760 mmHg @ -88°C
Tỉ trọng hơi / <i>Vapor density (air=1)</i>	N/A
Tỉ trọng / <i>Density</i>	1.8122 g/L @ 25°C
Trọng lượng riêng / <i>Specific gravity (water=1)</i>	N/A
Độ hòa tan trong nước / <i>Water solubility</i>	59% @ 25°C
pH	Không áp dụng / <i>Not applicable</i>
Độ nhớt / <i>Viscosity</i>	0.0145 cP

10. MỨC ỔN ĐỊNH VÀ KHẢ NĂNG HOẠT ĐỘNG CỦA HÓA CHẤT

STABILITY AND REACTIVITY

Tính ổn định <i>Stability</i>	Oxy hóa mạnh. Tiếp xúc các vật liệu khác có thể gây cháy <i>Strong oxidizer. Contact with other material may cause fire</i>
Sự không tương hợp <i>Incompatibilities</i>	Các vật liệu dễ cháy, oxit kim loại, bazơ, muối kim loại, peroxit, halogen, halocacbon, axit, cacbua kim loại, kim loại, vật liệu oxy hoá, chất khử <i>Combustible materials, metal oxides, bases, metal salts, peroxides, halogens, halo carbons, acids, metal carbide, metals, oxidizing materials, reducing agents</i>
Phản ứng phân hủy và sản phẩm của phản ứng phân hủy / <i>Hazardous decomposition</i>	nitric oxide và nitrogen dioxide
Phản ứng trùng hợp / <i>Polymerization</i>	Không bị polymer hóa / <i>Will not polymerize</i>

Điều kiện cần tránh: Tránh tiếp xúc với vật liệu dễ cháy. Tránh hít phải các sản phẩm phụ hoặc sản phẩm cháy. Tránh để lan vào nguồn nước và cống rãnh / *Avoid contact with combustible materials. Avoid inhalation of material or combustion by-products. Keep out of water supplies and sewers.*

11. THÔNG TIN VỀ ĐỘC TÍNH

TOXICOLOGICAL INFORMATION

Tên thành phần <i>Component name</i>	Loại ngưỡng <i>Threshold type</i>	Kết quả <i>Result</i>	Đường tiếp xúc <i>Contact</i>	Sinh vật thử <i>Experimental organism</i>
N ₂ O	LC50	160 mg/m ³ 6 hours	Hô hấp / <i>Inhalation</i>	Chuột / <i>Rat</i>

12. THÔNG TIN VỀ SINH THÁI

ECOLOGICAL INFORMATION

Thông tin về sinh thái <i>Ecological information</i>	Chưa có thông tin / <i>No information</i>
1. Độc tính với sinh vật <i>Toxicity to organisms</i>	Chưa có thông tin / <i>No information</i>
2. Tác động trong môi trường <i>Impacts to environment</i>	- Mức độ phân hủy sinh học: Không. <i>Biodegradability: None.</i> - Chỉ số BOD và COD: Không. <i>BOD and COD indices: Not available.</i> - Sản phẩm của quá trình phân hủy sinh học: Không. <i>Products of biodegradation: None.</i>

	- Mức độc tính của sản phẩm phân hủy sinh học: Không. <i>Toxicity of biodegradation products: None.</i> - Sinh thái: Không ảnh hưởng. <i>Ecological effects: No effect stated.</i>
--	--

13. YÊU CẦU TRONG VIỆC THẢI BỎ

DISPOSAL CONSIDERATIONS

Yêu cầu trong việc thải bỏ <i>Disposal considerations</i>	- Xử lý theo các quy định hiện hành <i>Dispose in accordance with all applicable regulations.</i> - Xếp loại nguy hiểm của chất thải: Không có. <i>Hazard classification of waste: Not specified.</i> - Biện pháp tiêu hủy: Không có. <i>Disposal methods: Not specified.</i> - Sản phẩm của quá trình tiêu hủy, biện pháp xử lý: Không có. <i>Products of disposal and treatment measures: Not specified.</i>
--	--

14. YÊU CẦU TRONG VẬN CHUYỂN

TRANSPORT INFORMATION

Tên vận chuyển / <i>Proper shipping name</i>	Nitrous oxide, khí nén / <i>compressed</i>	 
Số ID/ <i>ID number</i>	UN1070	
Nhóm - phân loại nguy hiểm/ <i>Hazard class or division</i>	2.2; 5.1	

15. THÔNG TIN VỀ CÁC QUY ĐỊNH

REGULATORY INFORMATION

Quy định về hóa chất / <i>Regulations on chemicals</i>	Theo quy định pháp luật Việt Nam hiện hành về an toàn, sức khỏe và môi trường. <i>Following the current regulation of Vietnam about safety, health and environment</i>
Quy định phân loại và ghi nhãn hóa chất <i>Regulations on the classification and labeling of chemicals</i>	
Quy định về vận chuyển / <i>Regulations on transport</i>	

16. THÔNG TIN CẦN THIẾT KHÁC

OTHER INFORMATION

Thông tin cần thiết khác <i>Other information</i>	Những thông tin trong Phiếu an toàn hóa chất này được biên soạn dựa trên các kiến thức hợp lệ và mới nhất về hóa chất nguy hiểm và phải được sử dụng để thực hiện các biện pháp ngăn ngừa rủi ro, tai nạn. Hóa chất nguy hiểm trong phiếu này có thể có những tính chất nguy hiểm khác tùy theo hoàn cảnh sử dụng và tiếp xúc. <i>The information in this Chemical Safety Data Sheet is compiled based on valid knowledge and the latest in hazardous chemicals and must be used to implement measures to prevent accidents and accidents. Hazardous chemicals in this sheet may have other hazardous properties depending on the circumstances of use and exposure.</i>
--	--

PHỤ LỤC APPENDIX #02

PHƯƠNG TIỆN VÀ LÁI XE ĐỦ ĐIỀU KIỆN VẬN CHUYỂN N₂O*Vehicles and drivers qualified for transporting N₂O*

Phương tiện và lái xe bắt buộc phải có đầy đủ các loại giấy phép theo yêu cầu của luật định về hàng nguy hiểm / *The Permitted transportation and Driver shall have all licenses as legal*

	Danh mục <i>Items</i>	Thời hạn <i>Term</i>
A - TÀI XẾ XE ĐẦU KÉO VÀ XE TÁI / <i>Tractor and truck driver</i>		
1	Thẻ nghiệp vụ PCCC (Nghị định số 50/2024/NĐ-CP ngày 10/5/2024 của Chính Phủ.) / <i>Certificate of training professional skills in fire prevention and fighting granted (Circular 50/2024/NĐ-CP)</i>	5 năm <i>5 years</i>
2	Thẻ huấn luyện ATVSLĐ (Vận hành thiết bị áp lực, an toàn hóa chất, an toàn vận hành xe) (NĐ44/2016/NĐ-CP- chương 3, điều 17 và Thông tư 06/2020/TT-BLĐTBXH) / <i>Certificate of safety training (Operating pressure equipment, chemical safety, operating vehicle safety) (Decree 44/2016/ND-CP. Chapter 3, article 17 and circular 06/2020/TT-BLĐTBXH)</i>	2 năm <i>2 years</i>
3	Chứng chỉ huấn luyện An Toàn Hóa Chất (NĐ 113/2017/NĐ- CP- điều 31, 32) <i>Certificate of Chemical safety training (Decree 11/2017/ND- CP. Article 31,32)</i>	2 năm <i>2 years</i>
4	Giấy chứng nhận hoàn thành chương trình tập huấn vận chuyển hàng hóa nguy hiểm (TT 37/2020/TT-BCT) / <i>Certificate of completion of training program in transport of dangerous industrial goods granted (Circular TT 37/2020/TT-BCT)</i>	2 năm <i>2 years</i>
5	Giấy phép lái xe (Thông tư 12/2017/TT-BGTVT) <i>Driver's license (Circular No. 12/2017/TT-BGTVT)</i>	5 năm <i>5 years</i>
6	Chứng nhận sức khỏe (Thông tư liên tịch 24/2015/TTLT-BYT- BGTVT, Điều 10 & 11) <i>Certificate of health (circular No. 24/2015/TTLT-BYT- BGTVT, Article 10&11)</i>	6 tháng <i>6 months</i>
7	Kiểm tra ma túy đối với tài xế (theo Điểm c Khoản 2 Điều 4 Thông tư 12/2020/TT- BGTVT) <i>Drug testing for drivers (according to Point c Clause 2 Article 4 Circular 12/2020/TT-BGTVT)</i>	6 tháng <i>6 months</i>
8	Giấy Căn cước công dân / <i>Identity card</i> Luật Căn cước công dân 2014 / <i>Law on Citizen Identification</i>	25-40-60 tuổi / <i>ages</i>
B – PHƯƠNG TIỆN VẬN CHUYỂN / <i>Transportation means</i>		
9	Giấy phép vận chuyển hàng nguy hiểm cháy nổ (NĐ 42/2020/NĐ-CP - điều 15, mục 3) / <i>Certificate of dangerous industrial goods transportation (Decree 42/2020/ND-CP - Article 15.3)</i>	2 năm <i>2 years</i>
10	Bảo hiểm tai nạn dân sự (theo Nghị định số 03/2021/NĐ-CP) <i>Civil accident insurance (according to Decree No. 03/2021/ND-CP)</i>	1 năm <i>1 year</i>
11	Giấy đăng ký xe / <i>Vehicle registration</i>	
12	Giấy đăng kiểm, kiểm định (TT16/2021/TT-BGTVT) <i>Certificate of inspection (Circular 16/2021/TT-BGTVT)</i>	12 tháng <i>12 months</i>
13	Phiếu an toàn hóa chất/ <i>MSDS.</i>	
14	Hướng dẫn xử lý sự cố khẩn cấp/ <i>Emergency handling instructions.</i>	