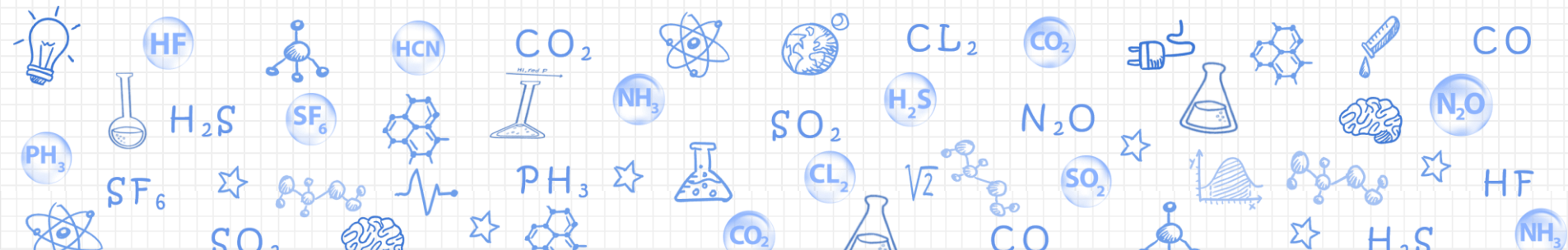


BIỆN PHÁP AN TOÀN VÀ PHÒNG NGỪA trong lưu trữ, vận chuyển và sử dụng KHÍ ĐỘC

Safety and Preventive Measures in Storage, Transportation and Use of Toxic Gases

AIGAVN-TM-018 | Apr 24, 2025



TUYÊN BỐ TỪ CHỐI TRÁCH NHIỆM

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, qui 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

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 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.

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

DISCLAIMER

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 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 into their working, such reference to or apply thereof by the user is purely voluntary and not binding.

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.

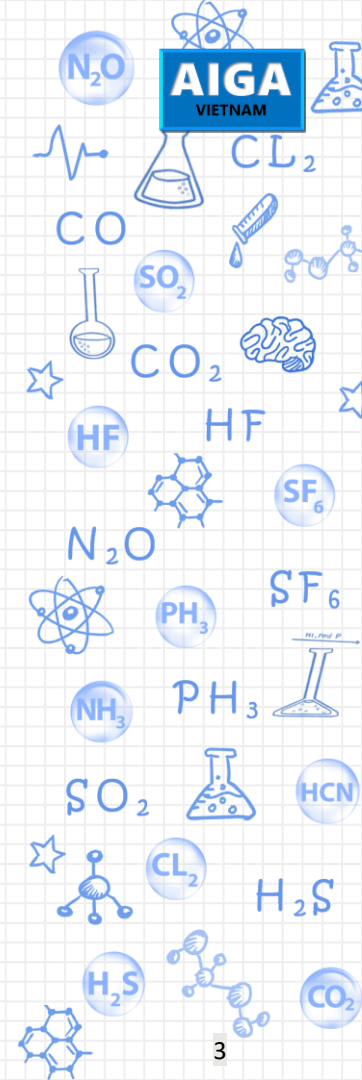
AIGA VN's publications are subject to periodic review and the users are cautioned to obtain the latest edition.

Ví dụ về KHÍ ĐỘC Example of Toxic Gases

Loại 1 / Cat. 1 (LC 50 _{rat. 1h} < 200ppm)		Loại 2 / Cat. 2 (LC 50 _{rat. 1h} < 1000ppm)		Loại 3 / Cat. 3 (LC 50 _{rat. 1h} < 5000ppm)	
Tên khí <i>Gases</i>	LC50/rat. 1h	Tên khí <i>Gases</i>	LC50/rat. 1h	Tên khí <i>Gases</i>	LC50/rat. 1h
Hydrogen Telluride	2	Chlorine	293	Hexalluoro-1-3 Butadiene	1300
Hydrogen Selenide	2	Chlorine Triflouride	299	Methyl mercaptan	1350
Phosgene	5	Dichlorosilane	314	Carbonyl Sulphide	1700
Arsenic Pentaflouride	20	Phosphorus Triflouride	320	Chlorotriflouroethylene	2000
Arsenic	20	Cyrbonyl Flouride	360	Sulphur Dioxide	2520
Phosphine	20	Boron Triflouride	387	Boron Trichloride	2541
Stibine	20	Sillicon Tetraflouride	450	Hexaflouroisobutene	2650
Nitrosyl Chloride	35	Hexaflouroacetone	470	Hydrogen Bromide	2810
Sulphur Tetraflouride	40	Germane	620	Hydrogen Iodide	2860

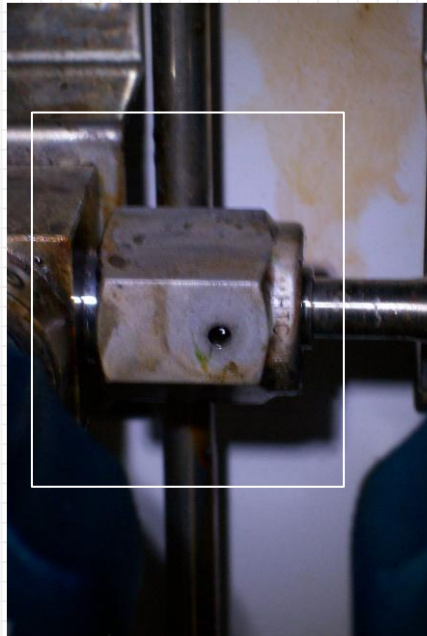
Nguồn: AIGA 026_21, Phụ lục A_Danh sách các loại khí độc theo phân loại CLP (Phân loại, Ghi nhãn, Đóng gói) về độc tính cấp tính

Source: AIGA 026_21, Appendix A_List of Toxic gases according to their CLP (Classification, Labeling, Packaging) classification for acute toxicity



MỐI NGUY của khí độc

Hazards of Toxic Gas



- Hầu hết các loại khí độc đều có nhiều hơn một đặc tính
Most toxic gases has more than one characteristic
- Hầu hết chúng đều độc hại và ăn mòn
Most of them are toxic and corrosive
- Tác động gây độc ngay ở nồng độ thấp khi tiếp xúc với cơ thể con người
Poisonous effects at low concentration when in contact with human body
- Được lưu trữ và vận chuyển dưới áp suất => Giãn nở nhanh và di chuyển trong không khí khi bị rò rỉ
Stored and transported under pressure => Rapid expansion and move through the air when released

MỐI NGUY của khí độc

Hazards of Toxic Gas



Khí Clo rò rỉ trong quá trình xếp hàng
Chlorine gas release occurred during loading operation
Image source: AFP photo / Al Mamlaka

TAI NẠN RÒ RỈ KHÍ CLO (Cl_2) TẠI JORDAN

Chlorine Gas (Cl_2) Leak Accident in Jordan

Video source from YouTube
Subtitles and music by AIGA VN

Apr 04, 2025

AIGAVN-VD-041

9

**NGUYÊN TẮC
AN TOÀN**
trong xử lý và
phân phối
KHÍ ĐỘC*Principles of Safe
Handling &
Distribution of
Toxic Gases*

Đào tạo
Training



Trách nhiệm nhà cung cấp
Supplier responsibilities



Trách nhiệm người sử dụng
User responsibilities



Xem xét lưu trữ và sử dụng
Storage & Use consideration



9

**NGUYÊN TẮC
AN TOÀN**
trong xử lý và
phân phối
KHÍ ĐỘC

*Principles of Safe
Handling &
Distribution of
Toxic Gases*



Van bảo vệ
Valve protection



**Quản lý an toàn (Kiểm toán,
Kiểm tra, Đánh giá rủi ro)**
*Safety Management (Audit,
Inspection, Risk Assessment)*



Yêu cầu kiểm kê tồn trữ
Inventory Requirement



**Quản lý an ninh đối với khí
độc tính cao**
Security of highly toxic gases



Vận chuyển
Transportation



2

3

4

5

6

7

8

9

ĐÀO TẠO

Training

Tất cả nhân viên (bao gồm tài xế) phải được đào tạo và có đủ năng lực để xử lý khí độc:

All Personnel (including vehicle drivers) trained and competent to handle toxic gases

- **Loại khí** | *Type of Gas*
- **Tính chất và mối nguy hiểm của khí**
Properties and Hazard of Gas
- **Hành động cần thực hiện trong tình huống khẩn cấp**
Action to take during an Emergency
- **Cách sử dụng thiết bị an toàn như SCBA (thiết bị thở độc lập)**
How to use safety equipment such as SCBA

Nhân viên tham gia sản xuất, phân phối và sử dụng khí độc phải:

Personnel involved in manufacturing, distributing & use of toxic gas must

- **Hiểu quy trình kết nối và ngắt kết nối khí độc một cách an toàn**
Understand the Procedure => How to connect and disconnect toxic gases safely
- **Nắm vững quy trình thu hồi/xử lý khí độc trong trường hợp khẩn cấp**
Understand procedure for recovery/disposal of toxic gases in an emergency
- **Biết cách phối hợp và liên lạc với các dịch vụ khẩn cấp liên quan**
Know how to coordinate and liaise with relevant emergency services



Đào tạo và trình độ của tài xế phải đáp ứng các yêu cầu về Vận chuyển Hàng Nguy hiểm bằng Đường bộ Quốc tế và các quy định địa phương hoặc quốc gia phù hợp.

Driver Training & Qualification will meet International Carriage of Dangerous Goods by Road and appropriate local or national requirement



TRÁCH NHIỆM CỦA NHÀ CUNG CẤP

Supplier Responsibilities



- **Chương trình Trách nhiệm chăm sóc**
Responsible Care Program
- **Cung cấp bảng dữ liệu an toàn (SDS)**
Provide Safety Datasheets
- **Cung cấp thông tin về tính chất khí và an toàn**
Appropriate gas data and safety information
- **Xem xét và xác nhận rằng người sử dụng:**
Review and confirm that user:
 - **Có quy trình xử lý khí an toàn**
Have procedures to safely handle the gas
 - **Có cơ sở vật chất phù hợp để sử dụng, xử lý và thải bỏ khí an toàn**
Adequate facilities for safe use, treat & disposal of the gas
 - **Có thiết bị, cơ sở hạ tầng và nhân viên được đào tạo để ứng phó với tình huống khẩn cấp**
Adequate equipment, facility and personnel trained to deal with emergency situations



TRÁCH NHIỆM CỦA NGƯỜI SỬ DỤNG

User Responsibilities

Thực hiện đánh giá rủi ro các điều kiện nơi khí được sử dụng

Perform risk assessment of conditions where gas will be used

Quy trình việc trả lại khí chưa sử dụng cho nhà cung cấp và/hoặc xử lý khí độc như chất thải nguy hại

Procedure to describe return of unused gas to supplier and/or dispose toxic gas as hazardous waste

Sử dụng bảng dữ liệu an toàn:

Utilize the safety datasheet:

- Xác minh các điều kiện sử dụng có được đề cập trong được mô tả trong SDS hay không

Verify conditions of use are covered by conditions of use described in SDS

- Thiết bị và kế hoạch ứng phó khẩn cấp có giải quyết được tất cả các tình huống phơi nhiễm không

Does the emergency response equipment and plan address all exposure scenarios

Lưu trữ hồ sơ về số lượng khí tối đa được lưu trữ và sử dụng tại chỗ

Maintain record of maximum quantity of gas stored and used onsite

Đảm bảo Kế hoạch ứng phó khẩn cấp luôn sẵn sàng

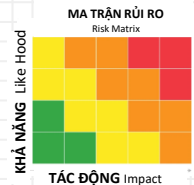
Ensure Emergency Response Plan is in place

Lưu trữ hồ sơ về thời hạn sử dụng của khí

Maintain record of Shelf life of gas

XEM XÉT LƯU TRỮ & SỬ DỤNG

Storage & Use consideration



1. Hiểu rõ đặc tính và rủi ro vốn có của các loại khí khác nhau | *Understand the property and inherent risks of different gases*
2. Hiểu rõ cơ chế phản ứng/nổ | *Understand the reactivity/ explosion mechanism*
3. Kiểm soát rủi ro thông qua việc phân loại và lắp đặt hệ thống an toàn sự sống đúng cách
Control risks through correct segregation and installation of life safety system

CÔNG VIỆC HÀNG NGÀY DAILY OPERATION

- Kiểm tra tất cả các thiết bị chứa khí/ chai chứa khí:
Inspect all gas containers/ cylinder
 - Không có bụi hoặc hao mòn quá mức, rỉ sét hoặc hư hỏng
No dust or excessive wear, rust or damage
 - Van/nắp bảo vệ còn nguyên vẹn và đúng vị trí
Valve protection/ cap intact and in place
 - Nhãn chai rõ ràng | *Cylinder labels are legible*
 - Chai còn hạn kiểm định | *Cylinder within test dates*
- Kiểm tra rò rỉ trước khi nhận | *Check for leaks before accepting*
- Sử dụng thiết bị thở độc lập trước khi mở bất kỳ chai chứa khí độc nào đang đóng | *Use Self Contained Breathing Apparatus before opening any closed containing toxic gas cylinders*
- Có sẵn các quy trình cho tất cả các hoạt động và đánh giá rủi ro
Procedures are available for all activities and risk assessed
- Có sẵn Bảo Hộ Lao Động và trong tình trạng tốt để sử dụng
PPE are available and in good condition for use



XEM XÉT THIẾT KẾ NHÀ XƯỞNG ĐIỂN HÌNH TYPICAL FACILITY DESIGN CONSIDERATION

- Phân loại các loại khí không tương thích
Segregate incompatible gases
- Hệ thống giảm thiểu/lọc | *Abatement/scrubber systems*
- Bảo vệ địa chấn cục bộ khi có thể | *Local seismic protection where applicable*
- Máy dò rò rỉ khí cố định và di động đang hoạt động
Fixed and portable gas leak detectors are functional
- Hệ thống báo động khí tự động để phát hiện bất kỳ rò rỉ nào và cảnh báo người dùng | *Automatic gas alarm systems to detect any leaks and warn users*
- Hệ thống chữa cháy và phát hiện cháy cục bộ
Local fire fighting systems and detection
- Giấy phép làm việc cho các hoạt động bảo trì
Use Permit to work for maintenance activities
- Vòi tắm/thiết bị khẩn cấp hoạt động tốt
Emergency showers/ equipment are functional



BẢO VỆ VAN

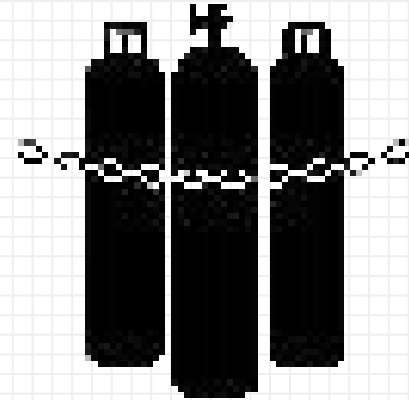
Valve protection



Đậy nắp để bảo vệ van chai khỏi hư hỏng
Cylinder Valve Guard to protect valve from damages



Đai ốc hoặc nút bịt kín khí đầu ra
Gas tight outlet nut or plug



Cố định chai bằng dây xích để tránh ngã đổ
Chain all Cylinders to prevent falling cylinders

1

2

3

4

5

6

7

8

9

AIGA
VIETNAM

AN NINH VỚI KHÍ ĐỘC TÍNH CAO

Security of highly toxic gases



Phải được lưu trữ an toàn trong kho có khóa
Must be stored securely in locked cages, compounds or store



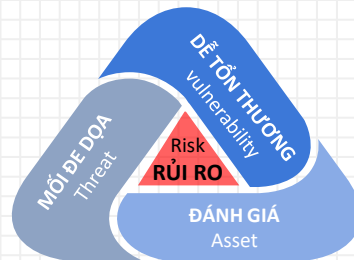
Yêu cầu thông gió là đủ để lưu trữ
Ventilation requirement are adequate for storage



Hàng rào xung quanh – rào chắn cách biệt
Perimeter fence – barrier & structure



Chiếu sáng – luôn chiếu sáng tốt
Lighting – well illuminated always



Điểm ra vào – phân biệt cổng cho nhân viên & cổng cho xe
Access Points – differentiate personnel gates & vehicle gate



Kiểm soát ra vào – Hồ sơ an ninh ra vào, Hạn chế ra vào.
Access Control methods – Security and access records, Restricted access.



Phát hiện xâm nhập – Camera giám sát, camera chuyển động
Intruder detection system – Surveillance cameras, motion cameras



Hệ thống báo động điện tử
Electronic alarm system



LUÔN TIẾN HÀNH ĐÁNH GIÁ LỖ HỔNG BẢO MẬT – XÁC ĐỊNH RỦI RO VÀ THỰC HIỆN CÁC HÀNH ĐỘNG THÍCH HỢP ĐỂ QUẢN LÝ RỦI RO
Always conduct Security Vulnerability Assessment – Determine the risks and take appropriate actions to manage the risks

VẬN CHUYỂN

Transportation

- Vận chuyển trên đường có thông gió tốt
Transport on well ventilated
- Tất cả các kiện hàng phải được bảo vệ
Secure all packages
- Xe có khoang lái xe tách biệt
Driver compartment is separate
- Khuyến khích sử dụng xe thùng hở
Open Vehicles are recommended
- Cửa xe hoặc container phải có Biển báo hiển thị “**CẢNH BÁO KHÔNG THÔNG GIÓ, MỞ CỬA THẬN TRỌNG**”
Cargo doors of the vehicle or containers must have Display signage “WARNING NO VENTILATION, OPEN WITH CAUTION”
- Có quy trình tiếp cận hàng hóa/container
Procedure for access to cargo / containers



CẢNH BÁO KHI VẬN CHUYỂN | Transport Precautions:

- Đảm bảo tài xế được đào tạo và nhận thức các mối nguy tiềm ẩn.
Ensure drivers are trained and aware of potential hazards
- Tài xế biết quy trình xử lý khẩn cấp khi gặp tai nạn / sự cố
Drivers know emergency procedure during an accident
- Tất cả các kiện hàng đều được cố định trên xe
All packages are secured on vehicle
- Đảm bảo van được đóng và không bị rò rỉ
Ensure valve is closed and not leaking
- Đảm bảo đai ốc / nút bịt đầu ra van (nếu có) được lắp đúng cách
Ensure valve outlet cap nut or plug (where provided) is correctly fitted
- Đảm bảo thiết bị bảo vệ van (nếu có) được lắp đúng cách
Ensure valve protection device (where provided) is fitted correctly
- Mặt nạ thoát hiểm khẩn cấp có sẵn trên xe cho mỗi thành viên
Emergency escape mask are available on board for each member of vehicle crew

YÊU CẦU KIỂM KÊ TỒN TRỮ

Inventory requirement

- Thiết lập hệ thống kiểm soát việc lưu trữ và di chuyển của các loại khí
Establish a system to control the storage and movement of gases
- Thực hiện kiểm toán định kỳ để đảm bảo hoạt động chính xác
Conduct audit periodically to ensure correct operation

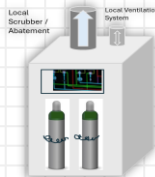


- Áp dụng “Nhập trước - Xuất trước”
Use “First-in -- First-out” Concept
- Theo dõi thời hạn sử dụng của khí
Monitor the Shelf Life of Gas
- Phân loại chai đầy - chai rỗng
Segregate Full and Empty

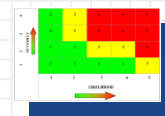
QUẢN LÝ AN TOÀN

Safety Management

Để đảm bảo tuân thủ các quy định hiện hành
To ensure compliance to applicable regulations



Để đảm bảo máy dò và báo động hoạt động theo thông số kỹ thuật của nhà cung cấp
To ensure detectors and alarms work in line with vendor specification



Lưu giữ hồ sơ kiểm tra
Maintain records of inspection

TIẾN HÀNH KIỂM TOÁN
Conduct Audit

KIỂM TRA THÔNG GIÓ
Ventilation testing

KIỂM TRA MÁY DÒ KHÍ
Gas detector testing

HỆ THỐNG AN NINH
Security system

LƯU TRỮ HỒ SƠ
Maintain records



Để đảm bảo tủ chứa khí, tủ hút khói, khu vực lưu trữ đáp ứng yêu cầu tối thiểu để vận hành an toàn
To ensure gas cabinets, fume extraction cabinets, storage areas meet minimum requirement for safe operation



Kiểm soát ra vào, kho lưu trữ có khóa
Access control, locked storage



AN TOÀN LƯU TRỮ, VẬN CHUYỂN VÀ SỬ DỤNG

Safe Storage, Transportation and Use

AIGA
VIETNAM



Đường biển → Đất liền → Kho
Sea → Land → Warehouse

- ✓ **Sản phẩm & bao bì phù hợp để sử dụng**
Product & Package fit for use
- ✓ **Chai phải đầy nắp**
Use of Cylinder Valve Cap
- ✓ **Cố định và vận chuyển**
Securement and transport
- ✓ **Giấy phép/Yêu cầu theo quy định**
Permits/Regulatory Requirement
- ✓ **Chuẩn bị ứng phó khẩn cấp trong vận chuyển**
Transport Emergency Response Preparedness
- ✓ **Đánh giá rủi ro tuyến đường vận chuyển**
Transport Route Risk Assessments



Về kho → Kiểm tra hàng vào
Enter warehouse → check

- ✓ **Kiểm tra bên ngoài**
External package check
- ✓ **Kiểm tra rò rỉ**
Perform leak check
- ✓ **Số lượng, thông số kỹ thuật so với COA**
COA vs Q'ty & product specification & type
- ✓ **Giấy phép quy định**
Permits as Requirement
- ✓ **Phân loại sản phẩm**
Segregation of product
- ✓ **Thiết kế kho**
Storage designs
- ✓ **Hệ thống an toàn sự sống**
Life safety systems
- ✓ **Hệ thống xử lý khí thải**
Disposal system
- ✓ **Nắp chai**
Valve protection cap



Xuống hàng
Unloading

- ✓ **Sử dụng xe nâng và/hoặc thiết bị nâng phù hợp**
Use of Forklift and/or suitable hosts
- ✓ **Sử dụng xe đẩy chai**
Utilize cylinder trolley
- ✓ **Sử dụng thang nâng**
Use of tail lifts



Lưu kho
Local Storage

- ✓ **Phân loại đầy / rỗng**
Full & Empty segregation
- ✓ **Sắp xếp dựa theo tính chất của khí**
Store based on property of gas
- ✓ **Áp dụng FIFO: thời hạn sử dụng chai**
Adopt FIFO: Shelf life
- ✓ **Chai xếp đứng an toàn**
Upright & secure cylinder
- ✓ **Lưu trữ khu vực thông gió tốt**
Store in well ventilated area

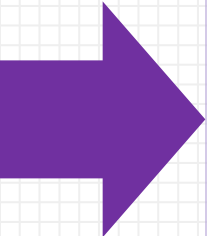


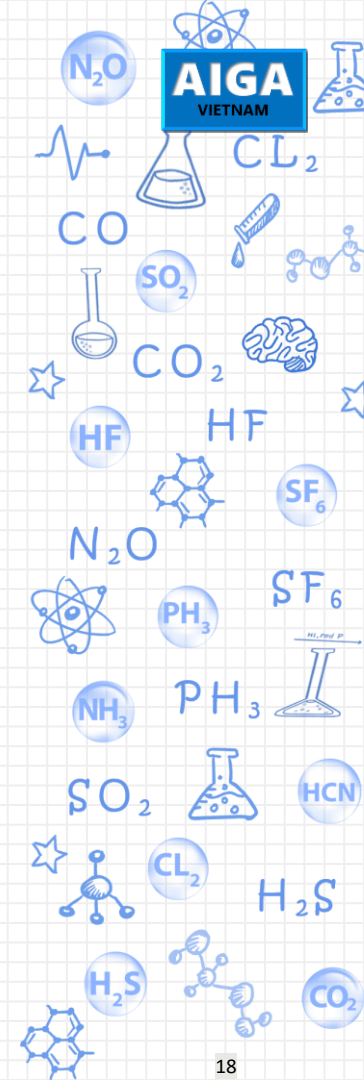
Sử dụng và hoàn trả
Package use and Return

- ✓ **Hệ thống an toàn sự sống hoạt động**
Life safety system functional
- ✓ **Có sẵn quy trình**
Procedures available
- ✓ **Đánh giá rủi ro**
Risk assesment
- ✓ **Bảo hộ cá nhân - PPE**
- ✓ **Có sẵn khí làm sạch**
Purge gas available
- ✓ **Xả thử tự trước/sau đúng**
Pre-Post purge cycles correct
- ✓ **Goăng mới & siết lực phù hợp** | *New gaskets & appropriate torque*
- ✓ **Kiểm tra van đầu ra**
Valve outlet checks
- ✓ **Ngăn chặn nén đoạn nhiệt**
Preven adiabatic compression
- ✓ **Nắp chai (chai ko dùng)**
Fit valve cap (for cyl not used)
- ✓ **Bật hút/xả cưỡng bức**
Forced extraction/ exhaust on

AN TOÀN LƯU TRỮ, VẬN CHUYỂN VÀ SỬ DỤNG

Safe Storage, Transportation and Use

- 
- ❖ **Kế hoạch ứng phó khẩn cấp**
Emergency Response Preparedness Plan
 - ❖ **Đội Ứng phó khẩn cấp được đào tạo HAZMAT**
HAZMAT trained ER team
 - ❖ **Đào tạo & năng lực của nhân viên cho các nhiệm vụ**
Training & Competency of Personnel for Tasks
 - ❖ **Nhận diện mối nguy & đánh giá rủi ro**
Hazard Identification & Risk Assessments
 - ❖ **Tuân thủ các yêu cầu pháp lý / quy định của địa phương**
Any other statutory / local regulatory requirement compliance



Ấp phích AN TOÀN ĐỐI VỚI KHÍ ĐỘC

Toxic Gas Safety Poster



ASIA INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION

Electronic Specialty Gases (ESG) Safety
-Toxic Gases

Overview:
Electronic Specialty Gases (ESGs) are used to manufacture semiconductor, solar cells, liquid crystal displays etc. These gases are supplied either as pressurized gases or liquefied gases. Uncontrolled release of these gases can lead to severe injury and/or property damages. Toxic gases can exist in acidic, alkaline, oxidizers and metal hydride forms.

Understand the Hazards:

Health Hazards (GHS)
Many of these toxic gases possess more than one hazard due to the inherent physical properties, biological and chemical reactivity. *Always refer to Safety Datasheet from the manufacturer to understand the hazards and recommendation for safe handling.*



Route of Entry

Inhalation Absorption/ Skin contact/ Ingestion



Acute Toxicity

Can lead to rapid death



Chronic Toxicity

Deterioration of health

Safe Storage and Use:


Ventilation


Hazard Class


Gas Leak Detection


Valve Protection Cap


Use Abatement System/ Exhaust


Security


Restraining Cylinders


Use Cylinder Trolley


Always use new gaskets for connection

Operational Safety for Personnel:


Procedure


Risk Assessment


Training and Competency


Safety Shoes


Safety Glasses


Suitable Hand Gloves

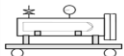

Self Contained Breathing Apparatus


Chemical Protective Clothing


Emergency Response Plan


Emergency Eye Wash & Shower


Portable Gas Leak Detector


Emergency Response Containment Vessel (ERCVC)

Refer to AIGA 018 Safe Handling of Electronic Specialty Gases

© AIGA 2024 - AIGA grants permission to reproduce this publication provided the association is acknowledged as the source

AIGA Safety Poster, SP 20/24

No-2 Venture Drive, # 22-28 Vision Exchange, SINGAPORE 408526. Tel: +65 67055642
Internet: www.aiga.org | LinkedIn Profile: <https://www.linkedin.com/company/aigaorg>

Tiếng Việt
Vietnamese

<https://aigavn.com.vn/documentation>



ASIA INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION

An toàn khí điện tử đặc biệt (ESG)
_ KHÍ ĐỘC

TỔNG QUAN

Khí điện tử đặc biệt (ESG) được sử dụng để sản xuất chất bán dẫn, pin mặt trời, màn hình tinh thể lỏng, v.v. Các loại khí này được cung cấp dưới dạng khí nén hoặc khí hòa lỏng. Việc giải phóng không kiểm soát các loại khí này có thể dẫn đến thương tích nghiêm trọng hoặc thiệt hại tài sản. Các loại khí độc có thể tồn tại ở dạng axit, kiềm, chất oxy hóa và hydride kim loại.

HIỂU VỀ CÁC MỐI NGUY

Mối nguy cho sức khỏe (GHS)

Các loại khí độc thường có nhiều hơn một mối nguy do các đặc tính vật lý vốn có, phản ứng sinh học và hóa học. *Luôn tham khảo Bảng dữ liệu an toàn từ nhà sản xuất để hiểu các mối nguy và khuyến nghị về cách xử lý an toàn.*



Đường vào

Hít phải Hấp thụ/ Tiếp xúc qua da/ Nuốt phải



Độc cấp tính

Có thể tử vong nhanh chóng



Độc mãn tính

Suy giảm sức khỏe

AN TOÀN LƯU TRỮ VÀ SỬ DỤNG


Thông gió


Phân loại mối nguy


Thiết bị phát hiện rò rỉ


Nắp bảo vệ van


Sử dụng hệ thống khử/xả thải


An ninh


Cố định chai khí


Sử dụng xe đẩy


Luôn sử dụng miếng giăng mới để kết nối

VẬN HÀNH AN TOÀN CHO NGƯỜI LAO ĐỘNG


Quy trình


Đánh giá rủi ro


Đào tạo và nâng lực


Giày bảo hộ


Mũ bảo hộ


Găng tay phù hợp


Thiết bị thở độc lập


Quần áo bảo hộ hóa chất


Kế hoạch ứng phó sự cố hóa chất


Vòi sen rửa mắt và tắm khẩn cấp


Máy phát hiện rò rỉ cầm tay


Bồn chứa ứng phó khẩn cấp (ERCVC)

Tham khảo AIGA 018/15, Xử lý an toàn các loại khí điện tử đặc biệt

© AIGA 2024 - AIGA cấp phép tái bản ấn phẩm này với điều kiện phải công nhận nguồn là từ AIGA

AIGA Safety Poster, SP 20/24

ASIA INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION
No-2 Venture Drive, # 22-28 Vision Exchange, SINGAPORE 408526. Tel: +65 67055642
Internet: www.aiga.org | LinkedIn Profile: <https://www.linkedin.com/company/aigaorg>



SHARE

Bài học kinh nghiệm từ việc sử dụng KHÍ ĐỘC

Lessons Learnt from Using of Toxic Gases

CÁI GÌ What happened



Khí phosphine (PH_3) được phát hiện trong quá trình bảo trì và bảo dưỡng thiết bị cấy ion, nhưng nhân viên bảo trì vẫn tiếp tục làm việc và xuất hiện các triệu chứng ngộ độc nhẹ

Phosphine gas was detected during the maintenance and servicing of an ion implantation equipment, but the maintenance person continued working and developed minor toxic symptoms



NGUYÊN NHÂN Positive Cause



Mặc dù phát hiện khí độc, các nhân viên vẫn tiếp tục làm việc và cuối cùng đã hít phải khí phosphine.

Even though toxic gas was detected, the personnel continued working and ended up inhaling phosphine gas.

HÀNH ĐỘNG KHẮC PHỤC Corrective Action



- Đảm bảo máy trợ thở và các thiết bị bảo vệ khác luôn có sẵn ở những khu vực xử lý khí độc.

Ensure that respirators and other protective equipment are available at all times in areas where toxic gas is handled.

- Trong trường hợp rò rỉ khí, hãy luôn đeo thiết bị này trước khi thực hiện hành động tiếp theo.

In the event of a gas leak, always wear this equipment before taking further action.

- Nhân viên nên thực hành cách đeo và tháo máy trợ thở thường xuyên và đảm bảo rằng máy luôn có sẵn sử dụng ngay lập tức.

Personnel should practice how to put on, wear and take off the respirator on a regular basis and ensure that respirators are available for immediate use.

BÀI HỌC KINH NGHIỆM Learning Points



Đảm bảo luôn có sẵn thiết bị bảo vệ ở những khu vực xử lý khí độc!.

Ensure that protective equipment is available at all times in areas where toxic gas is handled!



1

Thảm họa Bhopal tại Ấn Độ

Bhopal Disaster in India CH_3NCO

2

Ngộ độc khí CO tại Hải Phòng

CO poisoning in Hai Phong

CO

3

Ngộ độc khí H_2S tại HCMC *H_2S poisoning in HCMC* H_2S

4

Ngộ độc khí N_2O tại Phú Thọ *N_2O poisoning in Phu Tho* N_2O H_2S N_2O N_2O H_2S

CO

CO

CO

 H_2S

1

AIGA
VIETNAM

THẢM HỌA BHOPAL

Bhopal disaster

CH₃NCO

2



Địa điểm: ngoại ô Bhopal, Ấn Độ
Location: Bhopal suburb, India



Thời gian: Khoảng 12 giờ đêm 03/12/1984
Time: About 12:00 AM of Dec 3rd, 1984

CO



Mô tả thảm họa:
Disaster description:

3

- Thảm họa đã diễn ra khi nhà máy thuốc trừ sâu Union Carbide rò rỉ khoảng 40 tấn methyl isocyanate (CH₃NCO), một loại khí cực độc với mùi hăng nồng, tràn khắp bán kính 7 km quanh cơ sở

Around midnight, a disaster occurred when the Union Carbide pesticide plant leaked about 40 tons of methyl isocyanate, a highly toxic gas with a pungent odor, spreading over a 7 km radius around the facility

H₂S

4

N₂O

HẬU QUẢ | CONSEQUENCE :



- Khoảng **8.000 – 10.000 người chết** trong 72 giờ đầu
Approximately 8,000 – 10,000 people died in the first 72 hours
- Gây ra **phơi nhiễm** trên **500.000 người**
Over 500,000 people were exposed
- 100.000 đến 200.000 người khác mang thương tật vĩnh viễn**
Another 100,000 to 200,000 were left with permanent disabilities
- Trong **3 thập kỷ** sau đó có **khoảng 30.000 ca tử vong** trong vùng liên quan tới thảm họa
Over the next 3 decades, approximately 30,000 deaths in the region were related to the disaster
- 25 năm sau** vụ rò rỉ, **390 tấn các chất hóa học độc hại bị bỏ lại tiếp tục rò rỉ và gây ô nhiễm nguồn nước ngầm**
25 years after the leak, 390 tons of toxic chemicals left behind continue to leak and contaminate groundwater

1

THẢM HỌA BHOPAL

Bhopal disaster

AIGA
VIETNAM

CH₃NCO



NGUYÊN NHÂN | CAUSE:

2

CO

3

H₂S

4

N₂O

- Do sự yếu kém về bảo trì và tình trạng rò rỉ ở các van, nước đã đi vào thùng chứa 610, nơi đang chứa 42 tấn Methyl Isocyanate. Lập tức, phản ứng tỏa nhiệt xảy ra làm nhiệt độ bên trong thùng chứa vượt ngưỡng 200°C khiến áp suất vượt quá mức và rò khí độc ra bên ngoài.

Due to poor maintenance and leaking valves, water entered tank 610, which was holding 42 tons of Methyl Isocyanate. Immediately, an exothermic reaction occurred, causing the temperature inside the tank to exceed 200°C, causing excessive pressure and toxic gas to leak out.

- Bên cạnh đó, việc hệ thống làm lạnh bị vỡ cũng như hệ thống lọc vô tình bị tắt vào thời điểm đó cũng góp phần khiến cho MIC từ thể lỏng biến thành khí.

In addition, the broken cooling system and the accidental shutdown of the filtration system at that time also contributed to the MIC changing from liquid to gas.

- Nhà máy đã quen với rủi ro khi nhiều lần các sự cố nhỏ đã xảy ra và không được đánh giá cẩn thận

The plant was accustomed to risk as many times minor incidents



BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA | PRECAUTIONS:

- Kế hoạch bảo dưỡng định kỳ theo đúng tiêu chuẩn
Ensure regular maintenance according to standards
- Hệ thống giám sát và kiểm soát rò rỉ / quá áp tự động
Automatic monitoring and leaks/ over pressures control systems
- Đào tạo nhân viên vận hành về an toàn hóa chất, quy trình vận hành và ứng phó sự cố.
To train for operators on chemical safety, operating procedures and incident response.
- Đánh giá cấp độ sự cố, kích hoạt hệ thống cảnh báo công cộng ở gần xung quanh khi sự cố cấp mức thảm họa có thể xảy ra
Assess the level of incidents, activate nearby public warning systems when catastrophic incidents may occur
- Kế hoạch ứng phó khẩn cấp và diễn tập định kỳ
Develop emergency response plans and organize periodic drills

1

NGỘ ĐỘC KHÍ CO

CO poisoning

AIGA
VIETNAMCH₃NCO

2



Nơi xảy ra tai nạn *Place of accident:* :

Phường Cát Bi, quận Hải An, **Hải Phòng**

Cat Bi ward, Hai An district, Hai Phong



Ngày xảy ra tai nạn *Date of accident:*

06/02/2011

CO



Mô tả tai nạn/ *Accident description:*

- Đêm và rạng sáng, 9 thanh niên đã để **nổ xe ô tô trong phòng kín** (khoảng 40m²) để lấy điện nghe nhạc

At night and early morning, 9 young people left their car running in a closed room (about 40 square meters) to get electricity to listen to music.

- Chiều hôm sau, cả **9 người** đã được phát hiện bị **tử vong do ngộ độc khí CO**

The following afternoon, all nine people were found dead from CO poisoning.



3

H₂S

4

N₂O

1

NGỘ ĐỘC KHÍ CO

CO poisoning

CH₃NCO

2

CO

3

H₂S

4

N₂O

Biện pháp phòng ngừa/ Precautions :

- Tuyệt đối **không chạy động cơ trong phòng kín** (xe máy, ô tô, máy phát điện...)

Absolutely do not run engines in closed rooms (motorbikes, cars, generators, etc.)

- Không được đốt than, củi để sưởi ấm... trong phòng kín**

Do not burn coal, firewood for heating, etc. in closed rooms

- Tại các nhà máy: phải tuân thủ quy trình bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị. Kiểm tra hệ thống ống xả để đảm bảo không bị rò rỉ khí thải. Lắp đặt các **máy dò khí CO** tại các nơi có rủi ro dò khí.

At factories: should comply with equipment maintenance and repair procedures. Check the exhaust system to ensure no gas leaks. Install CO gas detectors in places with gas leakage risks

- Nếu bắt buộc phải thực hiện các công việc trên thì phải đảm bảo **thông gió tốt**, có các biện pháp ứng phó kịp thời

If it is necessary to perform the above tasks, ensure good ventilation and take timely response measures

- Tuyên truyền **huấn luyện** cho người dân và người lao động về các rủi ro ngộ độc khí CO

Propaganda and training for people and workers about the risks of CO poisoning

KHÔNG ĐỐT THAN CỦI TRONG PHÒNG KÍN

No burn coal, firewood in closed room



1

CH₃NCO

2

CO

3

H₂S

4

N₂O

NGỘ ĐỘC KHÍ H₂S

H₂S poisoning

AIGA
VIETNAM

Nơi xảy ra tai nạn *Place of accident:*

Phường Hiệp Bình Phước, tp. Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh
Hiep Phuoc ward, Thu Duc city, Ho Chi Minh city



Ngày xảy ra tai nạn *Date of accident*

18 - 05 - 2022



Mô tả tai nạn/ *Accident description:*

- Sáng ngày 18, người dân phát hiện 4 người trong 1 hộ gia đình làm nghề hấp cá trong tình trạng nguy kịch, đã 4 người đã tử vong trên đường đến bệnh viện

On the morning of the 18th, it was discovered 4 people in a fish steaming household in critical condition, 4 people died on the way to the hospital

- Nguyên nhân được cho là nạn nhân đã bị ngộ độc khí hydrogen sulfide (khí H₂S, một loại khí cực độc có thể sinh ra từ tôm cá ương, nội tạng cá phân hủy...)

The cause is believed to be hydrogen sulfide poisoning (H₂S gas, an extremely toxic gas that can be produced from rotten shrimp, fish, and decomposing fish organs...)

1

CH₃NCO

2

CO

3

H₂S

4

N₂O

NGỘ ĐỘC KHÍ H₂S

H₂S poisoning

AIGA
VIETNAM

Nguyên nhân & biện pháp phòng ngừa/ *Cause & precautions :*

- Tai nạn trên xảy ra tại căn phòng nhỏ kín (16m²), trước đó vài ngày đã được bịt kín các lỗ thông gió để chuẩn bị lắp điều hòa. Khi đun nấu cá sẽ làm bốc nhiều khí H₂S, khi H₂S ở nồng độ cao sẽ làm liệt khứu giác nên nạn nhân không còn cảm nhận được mùi, gây ngất xỉu và tử vong nhanh chóng.

The accident happened in a small, closed room (16m²), which had been sealed a few days before in preparation for air conditioning. Cooking fish releases a lot of H₂S gas, and when H₂S is at high concentrations, it paralyzes the sense of smell, causing the victim to lose the sense of smell, causing fainting and rapid death.

- Nguồn sinh ra khí độc H₂S có thể đến từ nhiều nguồn như: đầm lầy, ao tù, cống rãnh, giếng sâu, xác động vật phân hủy, chế biến thực phẩm, sản xuất giấy, thuộc da, xử lý nước thải... đều có thể tạo ra khí H₂S.

Sources of toxic H₂S gas can come from many sources such as: swamps, ponds, sewers, deep wells, decomposing animal carcasses, food processing, paper production, tanning, wastewater treatment... can all produce H₂S gas.

- Trong công nghiệp, phải đảm bảo thông gió tốt các khu vực kín có nguy cơ rò rỉ khí H₂S. Lắp đặt hệ thống cảnh báo khí H₂S để phát hiện sớm sự rò rỉ.

In industry, ensure good ventilation in enclosed areas at risk of H₂S gas leakage. Install an H₂S gas warning system to detect leaks early.

- Không được chui vào các hầm kín, đi xuống các giếng sâu, cống rãnh... khi chưa đánh giá rủi ro và có các biện pháp ứng cứu phù hợp

Do not enter closed tunnels, go down deep wells, sewers... without assessing the risks and taking appropriate rescue measures.

1

CH₃NCO

2

CO

3

H₂S

4

N₂O

NGỘ ĐỘC KHÍ N₂O

N₂O poisoning



Nơi xảy ra : tỉnh Phú Thọ, Việt Nam

Location: Phu Tho province, Vietnam



Ngày nhập viện: **15-08-2024**

Date of hospital admission: August 15th, 2024



Mô tả sự cố/ *Incident description:*

- Bệnh viện đã tiếp nhận bệnh nhân nữ 16 tuổi ở Vĩnh Phúc trong tình trạng yếu 2 chi trên, liệt hai chi dưới, không đi lại được sau khi sử dụng 15 quả bóng cười trong 3 ngày liên tục.

The hospital admitted a 16-year-old female patient from Vinh Phuc with weakness in both upper limbs, paralysis of both lower limbs, and inability to walk after using 15 laughing gas balloons for 3 consecutive days.

- Sau đó, người bệnh xuất hiện tình trạng tê bì tứ chi, hay bị chuột rút, giảm cảm giác chân tay hai bên, dẫn đến không vận động được 2 chân

After that, the patient experienced numbness in the limbs, frequent cramps, and decreased sensation in the limbs on both sides, leading to inability to move both legs.

- Người bệnh được chẩn đoán: Tổn thương thần kinh ngoại vi giai đoạn bán cấp do lạm dụng bóng cười.

The patient was diagnosed with: Subacute peripheral nerve damage due to laughing gas abuse.



1



AIGA
VIETNAM

CH₃NCO

2



KHÔNG ĐƯỢC LẠM DỤNG KHÍ N₂O (khí cười) DƯỚI MỌI HÌNH THỨC!

DO NOT ABUSE N₂O (laughing gas) UNDER ANY CIRCUMSTANCES!

CO

3

H₂S

4

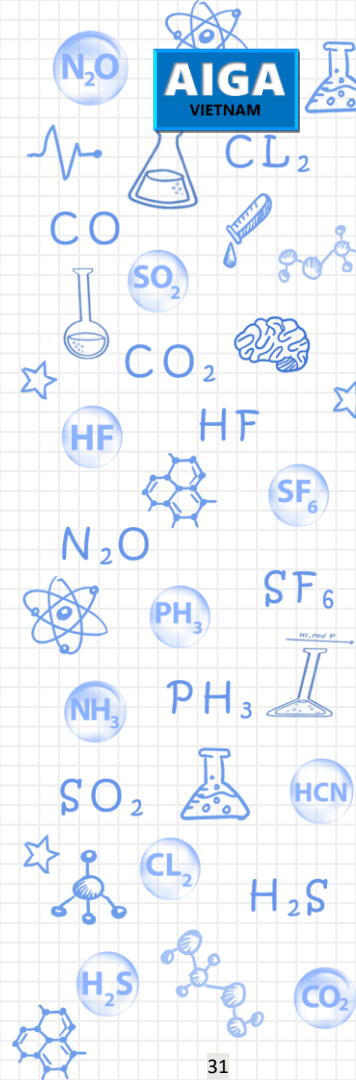
N₂O



TÀI LIỆU AIGA THAM KHẢO

List of useful AIGA's reference

1. **AIGA 066:** Lựa chọn trang bị bảo hộ cá nhân | *Selection of Personal Protective Equipment*
2. **AIGA 018:** Xử lý ESGs an toàn | *Safe Handling of ESGs*
3. **AIGA 026:** Nguyên tắc xử lý & phân phối khí độc mạnh an toàn |
Principles for Safe Handling and Distribution of Highly Toxic Gases
4. **AIGA 004:** Ứng phó khẩn cấp với bình chứa khí | *Handling Gas Container Emergencies*
5. **AIGA SB 03/06:** Vận hành xe nâng an toàn | *Safe Operation of Forklift Trucks (SB 03/06)*
6. **AIGA 083:** Xử lý khí thải | *Disposal of Gases*
7. **AIGA 043:** Hướng dẫn an ninh vận chuyển | *Transport Security Guidelines*
8. **AIGA 014:** Hướng dẫn kiểm toán an toàn | *Safety Audit Guidelines*
9. **AIGA 003:** Hướng dẫn an ninh khu vực | *Site Security Guidelines*
10. **AIGA 051:** Quy chuẩn vận hành Phosphine | *Code of Practice Phosphine*
11. **AIGA 050:** Quy chuẩn vận hành Arsine | *Code of Practice Arsine*
12. **AIGA 096:** Quy chuẩn vận hành Hydrogen Selenide | *Code of Practice Hydrogen Selenide*
13. **AIGA 039:** Hướng dẫn ứng phó khẩn cấp vận chuyển | *Transport Emergency Instructions*

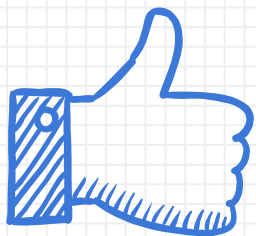


**XIN CHÂN THÀNH CẢM ƠN BẠN ĐÃ SỬ DỤNG TÀI LIỆU CỦA CHÚNG TÔI ĐỂ THAM KHẢO VÀ HƯỚNG DẪN
CHO NHỮNG NGƯỜI ĐANG LÀM VIỆC TRONG LĨNH VỰC KHÍ CÔNG NGHIỆP**

Thank you for using our materials for reference and guidance for those who are working in industrial gases field

**HÃY LAN TỎA TINH THẦN LÀM VIỆC VÀ TUÂN THỦ CÁC QUY TẮC AN TOÀN, QUY TRÌNH SẢN XUẤT AN
TOÀN VÀ QUY ĐỊNH PHÁP LUẬT KHI LÀM VIỆC TRONG LĨNH VỰC KHÍ CÔNG NGHIỆP ĐỂ GIẢM THIỂU TAI
NẠN SỰ CỐ CHO CHÍNH BẠN, NƠI BẠN ĐANG LÀM VIỆC VÀ ĐẤT NƯỚC BẠN ĐANG SỐNG**

*Please work and compliance with safety rules, safety production process and legal regulations while working in
industrial gases field to reduce incidents/accidents for yourself, your working place and your country*



THANKS!

<https://aigavn.com.vn>

aigavn@aigavn.com.vn