



AN TOÀN ĐỐI VỚI KHÍ AMONIA C KHÍ ĐIỆN TỬ ĐẶC BIỆT

Electronics Specialty Gases
- Ammonia Safety

AIGAVN-TM-020
July 25th, 2025

July 25th, 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.



NỘI DUNG AGENDA

Tính chất cơ bản của Amoniac khan

Basic Properties of Anhydrous Ammonia

Rủi ro và nguy cơ tiềm ẩn

Potential Risks and Hazards

Thao tác và kiểm soát an toàn

Safe Handling & Controls

1

TÍNH CHẤT CƠ BẢN CỦA AMONIAC

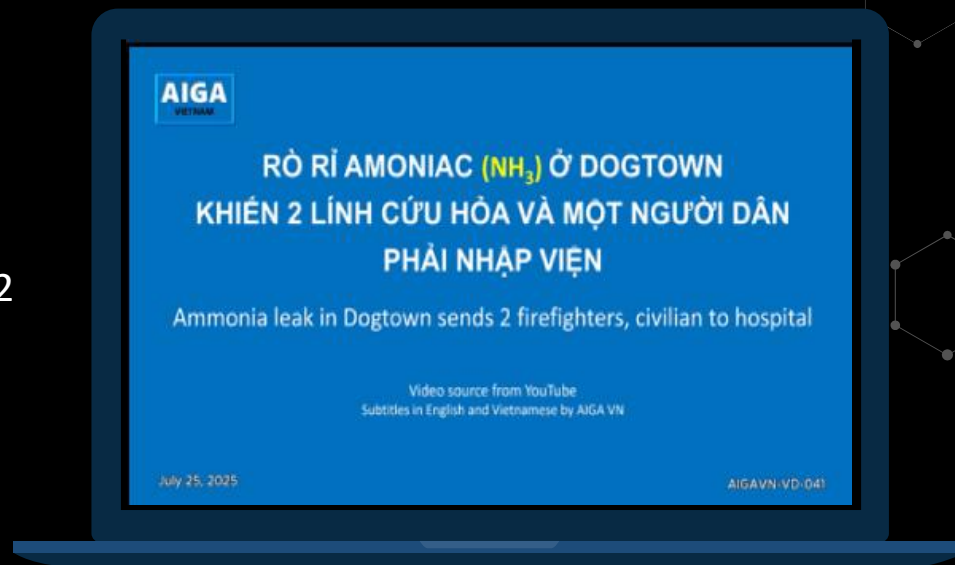
Basic Properties of Anhydrous Ammonia

SỰ CỐ KHÍ AMONIAC

Ammonia Incidents

Rò rỉ amoniac ở Dogtown khiến 2 lính cứu hỏa và người dân phải nhập viện

Ammonia leak in Dogtown sends 2 firefighters, civilian to hospital

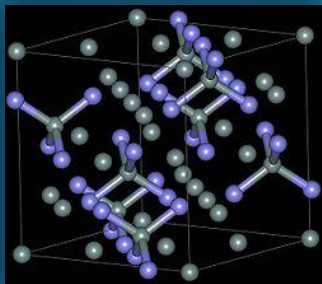


ĐẶC TÍNH CỦA NH₃

Properties of NH₃

◆ AMONIAC CHỦ YẾU ĐƯỢC SẢN XUẤT BẰNG CÁCH *AMMONIA IS PRIMARILY PRODUCED BY:*

- Kết hợp trực tiếp nitơ và hydro với sự có mặt của chất xúc tác (quy trình Haber-Bosch)
Directly combining nitrogen & hydrogen in presence of catalyst (Haber-Bosch process)
- Sử dụng đá vôi, carbon, nitơ và hơi nước (quy trình Calcium Cyanamide)
Using limestone, carbon, nitrogen & steam (Calcium Cyanamide process).



◆ ỨNG DỤNG CỦA AMONIAC *APPLICATIONS OF AMMONIA*

- Làm màu mỡ cho đất trồng
Soil fertilization
- Làm lạnh
Refrigeration
- Làm sạch nước, kết hợp với clo
Water Purification, in combination with chloride
- Chất tẩy rửa trong gia đình
Household cleaning agents
- Ngành công nghiệp điện tử cho các quy trình lắng đọng hóa học (CVD)
Electronics industry for CVD processes
- Quy trình sản xuất pin mặt trời silicon đa tinh thể
Polycrystalline Si solar cell processes
$$3\text{SiH}_4 + 4\text{NH}_3 \rightarrow \text{Si}_3\text{N}_4 + 12\text{H}_2$$

ĐẶC TÍNH CỦA NH₃

Properties of NH₃

- Được biết đến với tên gọi "Amoniac khan" – NH₃
- Khí không màu ở điều kiện áp suất và nhiệt độ khí quyển
- Mùi khai đặc trưng dễ nhận biết
- Nhẹ hơn không khí [@ 0.6 so với 1 (không khí)]
- Được lưu trữ và vận chuyển dưới dạng khí hoá lỏng tại áp suất riêng phần
- Dễ dàng hoà tan trong nước, toả nhiệt => dung dịch có tính kiềm
- Giới hạn tiếp xúc trung bình theo thời gian (TLV-TWA) là 25ppm TLV-TWA @ 25ppm
- Giới hạn cháy dưới (LEL) trong không khí – 16% thể tích ;
- Giới hạn cháy trên (UEL) trong không khí – 25% thể tích
- Điểm sôi -33,3°C

Known as 'Anhydrous Ammonia' – NH₃

Colorless Gas @ atmospheric pressure & temperature

Distinctive pungent odor

Lighter than air [@ 0.6 vs 1(air)]

Stored and transported as Liquefied Gas under its own vapor pressure

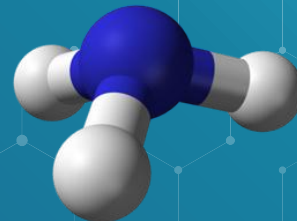
Readily dissolves in water, liberating heat => alkaline solution

TLV-TWA @ 25ppm

LEL in Air – 16 vol% ;

UEL in Air- 25 vol%

Boiling point -33.3°C



ĐẶC TÍNH CỦA NH₃ Properties of NH₃

◆ ĐẶC TÍNH HỮU ÍCH CỦA AMONIAC

- Hòa tan trong nước
- Không duy trì được quá trình cháy thông thường
- Có thể cháy với ngọn lửa màu vàng nhạt trong môi trường không khí hoặc oxy
- Có khả năng hòa tan một số kim loại màu
- Phản ứng hóa học mạnh với nhiều hợp chất
- Gây hư hỏng nhanh cho một số vật liệu đàn hồi, ví dụ như Viton dùng trong phớt làm kín
- Tương thích vật liệu là yếu tố then chốt...

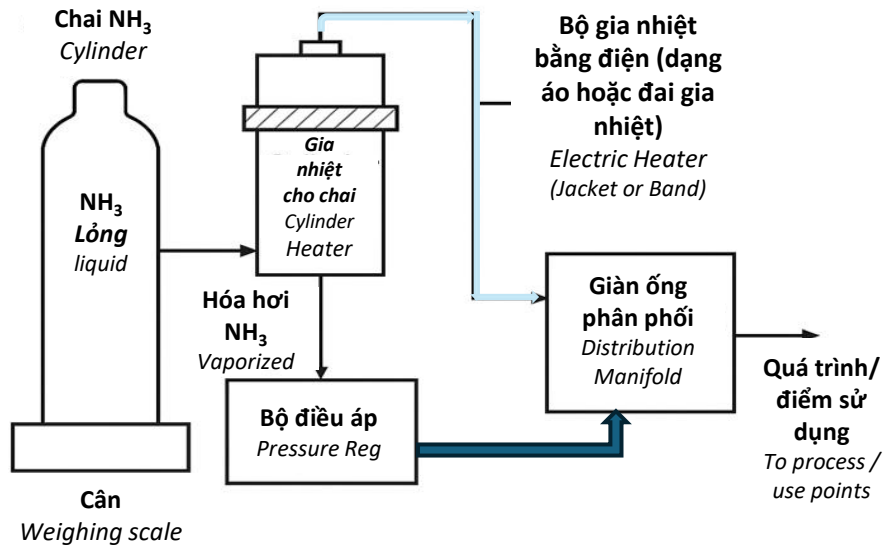
USEFUL CHARACTERISTICS OF AMMONIA

- Water Soluble
- Incapable of supporting ordinary combustion
- Does burn with yellowish flame in an atmosphere air or oxygen
- Capable of dissolving certain non-ferrous metals
- Highly Chemically Reactive with many compounds
- Causes rapid deterioration of some elastomeric materials e.g. Viton used in seals
- Material compatibility is Key..

◆ **Tuyệt đối KHÔNG được sử dụng: Đồng, Cadimi, Kẽm, Thiếc và các hợp kim của chúng, ví dụ như Đồng thau**
Copper, Cadmium, Zinc, Tin & alloys e.g. Brass MUST NOT BE USED

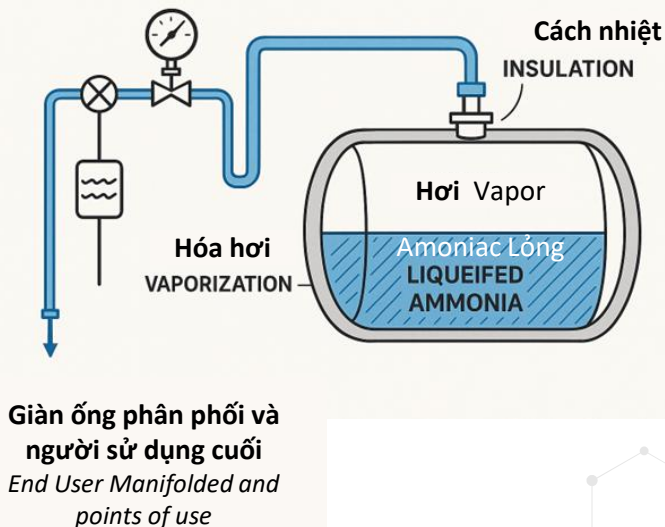
◆ **Khuyến nghị sử dụng: Sắt, Thép, Nhôm và các hợp kim của chúng khi không chứa đồng, có khả năng chịu đựng tốt hơn.**
Iron & Steel, Aluminium, and their alloys when free from copper, are more resistant. Recommended

VÍ DỤ VỀ PHƯƠNG THỨC CUNG CẤP Supply Mode Examples



CUNG CẤP KHÍ TỪ AMONIAC LỎNG

SUPPLYING VAPOR FROM LIQUEFIED AMMONIA



2

NHỮNG MỐI NGUY CỦA AMONIAC

Hazards of Ammonia

MỐI NGUY CHUNG

General Hazards



Độc hại khi hít phải
Inhalation- Toxic



Gây bỏng da, mắt, hệ hô hấp
Cause burns to skin, eyes, respiratory system



Độc hại đối với sinh vật thủy sinh
Toxic to Aquatic Life

◆ CÁC MỐI NGUY ĐẶC BIỆT KHÁC *Other Special Hazards*

- Có thể bị cháy khi có tia lửa hoặc tiếp xúc với nhiệt độ cao
Can be ignited by a spark or when exposed to high temperature
- Có thể tạo thành hỗn hợp nổ trong không khí và với các chất oxy hoá khác
Can form Explosive mixture in air & other oxidants
- Phản ứng mạnh với axit và các khí axit
Reacts violently with Acid & Acid Gases
- Sản phẩm cháy nguy hại bao gồm nitric oxide/nitrogen dioxide là chất có tính độc và ăn mòn
Hazardous combustion products consisting of nitric oxide/nitrogen dioxide which are toxic/corrosive

◆ BIỂU TRƯNG NGUY HIỂM *Hazardous Pictograms*



MỐI NGUY VỀ ĐỘC TÍNH Toxicity

QUY ĐỊNH / HƯỚNG DẪN Regulatory/ Guideline	GIỚI HẠN PHƠI NHIỄM Exposure Limit
Ngưỡng nguy hiểm ngay lập tức tới tính mạng hoặc sức khỏe (theo NIOSH) <i>NIOSH (IDLH – Immediately dangerous to life or health)</i>	300ppm
Giới hạn phơi nhiễm khuyến nghị (theo NIOSH). <i>NIOSH (REL- Recommended Exposure Limit)</i>	25ppm 10-hr TWA*
Giới hạn phơi nhiễm ngắn hạn (theo NIOSH). <i>NIOSH (STEL – Short term Exposure Limit)</i>	35ppm 15min TWA
Giới hạn phơi nhiễm cho phép <i>OSHA PEL (Permissible Exposure Limit)</i>	50ppm 8-hr TWA

NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health Viện Quốc gia về An toàn và Sức khỏe Nghề nghiệp Hoa Kỳ
 OSHA: Occupational Safety and Health Administration Cơ quan Quản lý An toàn và Sức khỏe Nghề nghiệp Hoa Kỳ

- TWA - Trung bình trọng số theo thời gian *Time Weighted Average*;
- IDLH - Nồng độ tối đa mà người không được bảo hộ có thể thoát ra trong vòng 30 phút mà không gặp các triệu chứng ảnh hưởng đến khả năng thoát hiểm hoặc gây tổn hại sức khỏe không hồi phục
Maximum concentration from which unprotected persons are able to escape within 30 minutes without escape impairing symptoms or irreversible health effects

PHẢN ỨNG SINH LÝ CỦA CƠ THỂ ĐỐI VỚI NỒNG ĐỘ NH_3 TRONG KHÔNG KHÍ

Human Physiological Response to Ammonia Concentration in Air

NỒNG ĐỘ HƠI Vap. Conc (ppm. v/v)	ẢNH HƯỞNG CHUNG General Effect	THỜI GIAN PHƠI NHIỄM Exposure period
25*	Mùi có thể được phát hiện bởi hầu hết mọi người <i>Odour, detectable by most persons</i>	Tối đa trong ca làm việc 8 giờ <i>Maximum for 8hrs working period</i>
100	Không gây ảnh hưởng bất lợi cho người lao động <i>No adverse effect for average worker</i>	Không được phép tiếp xúc có chủ ý trong thời gian dài <i>Deliberate exposure for long periods not permitted</i>
400	Kích ứng tức thì vùng mũi và họng <i>Immediate nose and throat irritation</i>	Không gây ảnh hưởng nghiêm trọng sau 30' đến 1 giờ <i>No serious effect after 30 min to 1h</i>
700	Kích ứng mắt tức thì <i>Immediate eye irritation</i>	Không gây ảnh hưởng nghiêm trọng sau 30' đến 1 giờ <i>No serious effect after 30 min to 1h</i>
1700	Ho co giật. Kích ứng nghiêm trọng mắt, mũi và họng <i>Convulsive coughing. Severe eye, nose and throat irritation</i>	Có thể gây tử vong sau 30 phút <i>Could be fatal after 30 min</i>
2000 ~ 5000	Ho co giật. Kích ứng nghiêm trọng mắt, mũi và họng <i>Convulsive coughing. Severe eye, nose and throat irritation</i>	Có thể gây tử vong sau 15 phút <i>Could be fatal after 15 min</i>
5000 ~ 10000	Cọ thắt hô hấp. Ngạt nhanh chóng <i>Respiratory spasm. Rapid asphyxia</i>	Tử vong trong vài phút <i>Fatal within minutes</i>

* Đây là giá trị ngưỡng hiện tại this is the present threshold limit value (TLV)

MỖI NGUY CHÁY *Flammability*

- ◆ **AMONIAC CHÁY VỚI NGỌN LỬA MÀU VÀNG NHẠT**
AMMONIA BURNS WITH YELLOWISH FLAME



- ◆ **NGUY CƠ VÀ AN TOÀN ĐIỆN**
ELECTRICAL HAZARDS & SAFETY

- Kiểm soát nghiêm ngặt nhằm loại bỏ các nguồn gây cháy nổ
Strict control in place to eliminate ignition sources
- Các nguồn gây cháy tiềm ẩn có thể phát sinh từ:
Potential Ignition sources can be created by:
 - Sự cố trong mạch điện
Faults in Electrical Circuit
 - Sét đánh
Lightning Discharge
 - Tích tụ tĩnh điện
Build-up of Static Electricity

- ◆ **LOẠI BỎ NGUY CƠ LÀ YẾU TỐ THEN CHỐT**
ELIMINATION OF HAZARDS IS KEY

- Sử dụng thiết bị điện đạt chuẩn
Use of approved electrical fittings
- Nối đất và liên kết điện hiệu quả cho nhà máy và/hoặc thiết bị
Effective earthing & bonding of plant and/or equipment
- Bảo vệ chống lại nguy cơ tĩnh điện
Protection against Static Electricity

3

THAO TÁC VÀ KIỂM SOÁT AN TOÀN

Safe Handling and Controls

BẢO HỘ LAO ĐỘNG

Safety equipment and PPE



Mặt nạ phòng độc toàn mặt với bộ lọc khí dùng cho trường hợp tiếp xúc nhẹ, ví dụ như khi mở đường ống

Full face Respirator with air purifying device for minor exposure e.g. line breaking



Găng tay hóa chất phù hợp, tương thích để xử lý amoniac

Suitable chemical glove compatible for handling ammonia



Quần áo bảo hộ hóa chất phù hợp để xử lý amoniac trong quá trình vận hành và bảo trì thông thường

Suitable chemical protective clothing for handling ammonia in normal operation & maintenance



Bình dưỡng khí (SCBA) kèm theo quần áo bảo hộ hóa chất phù hợp cho các trường hợp khẩn cấp hoặc khi tiếp xúc lớn vượt quá IDLH

SCBA with appropriate chemical protection clothing for emergencies or major exposure above IDLH



Phương tiện chữa cháy

Fire Extinguishing Media

- Phun sương nước
- Water fog/ spray*
- Bọt chữa cháy
- Foam*
- CO₂

**KHÔNG ĐƯỢC SỬ DỤNG
TIA NƯỚC MẠNH**
DO NOT USE WATER JET

ĐÁNH GIÁ AN NINH

Conduct Security Assessment



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



Thông gió đầy đủ khi 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

ĐÀO TẠO VÀ ỨNG PHÓ KHẨN CẤP

Training and Emergency Preparedness



Vòi rửa mắt và vòi tắm khẩn cấp
Emergency Eye Wash and Shower



Hệ thống màn nước và chữa
cháy cho sự cố rò rỉ
*Ammoniac Water Curtain & Fire
Fighting System for Ammonia Leak*



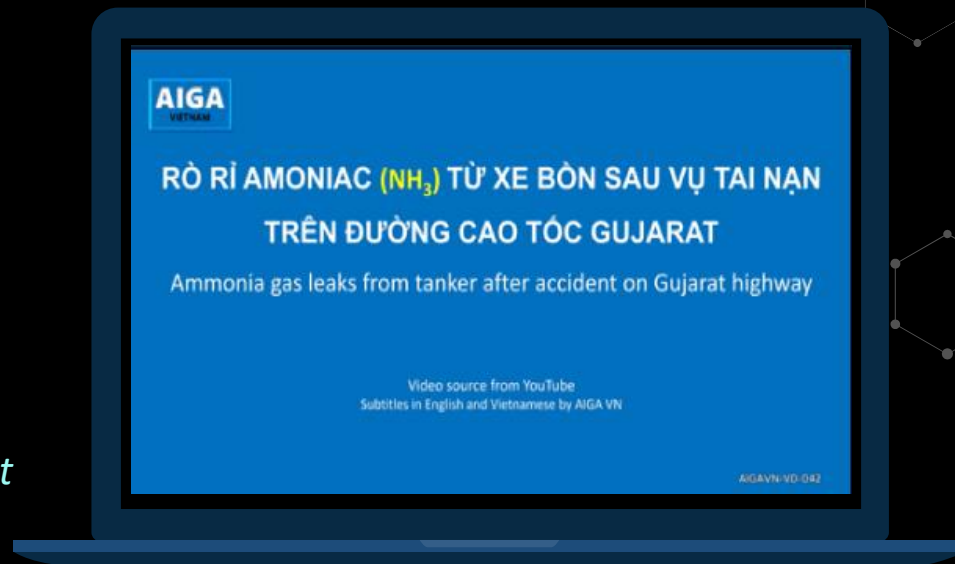
Hệ thống phát hiện rò rỉ khí
Ammoniac
*Leak Detection Systems for
Ammonia*

- An toàn sản phẩm và thao tác
Product Safety and Handling
- Kế hoạch sẵn sàng ứng phó khẩn cấp
Emergency Response Preparedness Plan
- Đội ứng phó khẩn cấp (ER) được đào tạo HAZMAT
HAZMAT trained ER team
- Đào tạo và đánh giá năng lực của nhân viên cho từng công việc
Training & Competency of Personnel for Tasks
- Nhận diện mối nguy và đánh giá rủi ro
Hazard Identification & Risk Assessments
- Tuân thủ mọi yêu cầu pháp lý hoặc quy định địa phương khác
Any other statutory / local regulatory requirement compliance

ỨNG PHÓ KHẨN CẤP Emergency Response

Hiểu thế nào về hệ phun
sương nước cho sự cố rò rỉ
Amoniac

*What do we mean by Water Mist
for Ammonia Leaks*



CHIA SẺ SỰ CỐ KHÍ ĐIỆN TỬ ĐẶC BIỆT

ESG incident sharing

◆ CHUYỆN GÌ ĐÃ XẢY RA: WHAT HAPPENED:

Khí rò rỉ từ bộ điều áp đã bị cháy khi chai khí hoá lỏng dễ cháy đang sử dụng được làm nóng trực tiếp bằng áo gia nhiệt điện.

The gas leaking from the pressure regulator was ignited when an in-service liquefied flammable gas cylinder was heated up directly in the electric heating jacket.



CHIA SẺ SỰ CỐ KHÍ ĐIỆN TỬ ĐẶC BIỆT

ESG incident sharing

◆ NGUYÊN NHÂN CÓ THỂ: POSSIBLE CAUSES:

Khí bị rò rỉ từ bộ điều áp do kết nối và siết chặt không đúng cách, sau đó bị đánh lửa bởi tĩnh điện từ áo gia nhiệt.

The gas leaked from the pressure regulator that had been connected and tightened improperly and was ignited by static electricity from the heating jacket.

◆ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC: CORRECTIVE ACTIONS:

- Sử dụng thiết bị điện có cấp độ an toàn phù hợp (ví dụ: chống cháy nổ) và cấm thực hiện các công việc phát nhiệt tại khu vực sử dụng khí dễ cháy.
Use electrical appliances of appropriate safety classification (e.g., Explosion proof) and ban hot work in the area where the flammable gases are used.
- Không được làm nóng trực tiếp chai khí hoá lỏng bằng áo gia nhiệt.
Do not heat liquefied gas cylinders directly by using a heating jacket.

◆ BÀI HỌC KINH NGHIỆM: LEARNING POINT:

Khi sử dụng thiết bị gia nhiệt, phải nối đất đúng cách, đảm bảo thiết bị chống cháy nổ và nhiệt độ không được vượt quá thông số kỹ thuật của chai và van.

When using heaters, they must be properly grounded, EX-proof, and the temperature does not exceed cylinder and valve specifications.

LƯU TRỮ VÀ SỬ DỤNG AN TOÀN

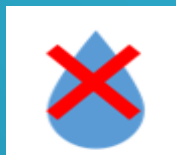
Safety Storage and Use



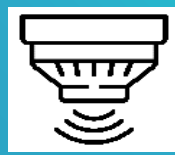
Thông gió
Ventilation



Làm sạch đường ống
*Purge &/or evacuate
process pipeline*



Không tiếp xúc với ẩm
*No contact with
moisture*



Thiết bị phát hiện rò rỉ
Gas leak Detection



Nắp bảo vệ van
Valve protection cap



Phân loại mối nguy
Hazard Class



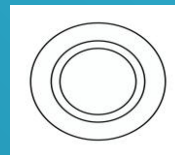
An ninh
Security



Cố định chai khí
Restrain cylinders



Sử dụng xe đẩy
Use cylinder Trolley



**Luôn sử dụng miếng
giăng mới để kết nối**
*Use new gasket for
connection*



**Sử dụng hệ thống
xử lý/ hệ thống xả**
*Use Abatement
system/Exhaust*



Nối đất
Earthing/Grounding

VẬN HÀNH AN TOÀN VÀ ỨNG PHÓ KHẨN CẤP

Operational Safety and Emergency Preparedness



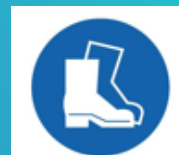
Quy trình
Procedure



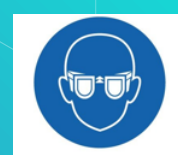
Đánh giá rủi ro
Risk Assessment



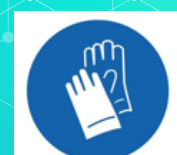
Đào tạo và năng lực
Training & Competency



Giày bảo hộ
Safety Shoes



Kính bảo hộ
Safety Glasses



Găng tay phù hợp
Suitable Hand Gloves



Thiết bị thở độc lập
Breathing Apparatus



Quần áo bảo hộ hóa chất
Chemical Protective Clothing



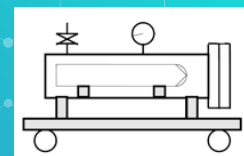
Kế hoạch ứng phó sự cố hóa chất
Emergency Response Plan



Vòi sen rửa mắt và tắm khẩn cấp
Emergency Eye wash & Shower



Máy phát hiện rò rỉ cầm tay
Portable gas leak Detector



Bồn chứa ứng phó khẩn cấp (ERCV)
Emergency Response Containment Vessel



TÀI LIỆU THAM KHẢO

List of Useful AIGA reference

- | | |
|---|---|
| 1. AIGA 066 , Lựa chọn thiết bị bảo hộ cá nhân | Selection of Personal Protective Equipment |
| 2. AIGA 018 , Xử lý an toàn các loại khí đặc biệt (ESGs) * | Safe Handling of ESGs |
| 3. AIGA 026 , Nguyên tắc xử lý và phân phối an toàn các loại khí độc hại cao | Principles for Safe Handling and Distribution of Highly Toxic Gases |
| 4. AIGA 004 , Xử lý sự cố khẩn cấp liên quan đến bình chứa khí | Handling Gas Container Emergencies |
| 5. AIGA SB 03/06 , Vận hành an toàn xe nâng hàng (SB 03/06) | Safe Operation of Forklift Trucks (SB 03/06) |
| 6. AIGA 083 , Xử lý và tiêu huỷ khí | Disposal of Gases |

* Đã có bản tiếng Việt trên there is Vietnamese version on <https://aigavn.com.vn>

**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!

ANY QUESTIONS?

You can find us at:

- ◆ aigavn@aigavn.com.vn
- ◆ kimtrinh@aigavn.com.vn

