

ภาคผนวก ข-11

เอกสารประกอบการอบรมด้านความปลอดภัย

ภาคผนวก ข-12

ข้อมูลความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี




ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตราย และเคมีภัณฑ์
Chemical Data Bank
เอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS)

ปรับปรุงข้อมูลครั้งสุดท้ายเมื่อ 26/8/2544

รหัส กพ. ที่: กพ/-

1. การชี้บ่งเคมีภัณฑ์ (Chemical Identification)

ชื่อเคมี IUPAC :	Carbonmonoxide		
ชื่อเคมีทั่วไป :	Carbonic oxide		
ชื่อพ้องอื่นๆ :	Monoxide; Carbon oxide; Various grades		
สูตรโมเลกุล :	CO	สูตรโครงสร้าง :	'C≡O'
รหัส IMO :		รหัส UN/ID NO. :	1016
		รหัส EC NO. :	006-001-00-2
		รหัส CAS NO. :	630-08-0
		รหัส RTECS :	FG 3500000
รหัส EUEINECS/ELINCS :	211-128-3	ข้อวงส์ :	-

2. ชื่อผู้ผลิต/จำหน่าย (Manufacturer and Distributor)

ชื่อผู้ผลิต/นำเข้า :	-
แหล่งข้อมูลอื่นๆ :	-

3. การใช้ประโยชน์ (Uses)

ใช้ในการผลิตแอมโมเนีย ใช้ในปฏิกิริยา Catalytic oxidation , ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ , การผลิตแบตเตอรี่ , กระบวนการ OXO , ใช้ในการเผาไหม้ (หลอม)

4. ค่ามาตรฐานและความเป็นพิษ (Standard and Toxicity)

LD ₅₀ (มก./กก.) :	-	(-)	LC ₅₀ (มก./ม ³) :	1807	/ 4	ชั่วโมง	(-)
IDLH(ppm) :	1200		ADI(ppm) :	-		MAC(ppm) :	-
PEL-TWA(ppm) :	35		PEL-STEL(ppm) :	-		PEL-C(ppm) :	-
TLV-TWA(ppm) :	25		TLV-STEL(ppm) :	-		TLV-C(ppm) :	-
พรบ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535(ppm) :	-						

พรบ. โรงงาน พ.ศ. 2535 (ppm) :
 -
 พรบ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530 :
 ☒ ชนิดที่ 1
 ☐ ชนิดที่ 2
 ☐ ชนิดที่ 3

พรบ. คุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 (ppm) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง :
 50
 ระยะสั้น -
 ค่าสูงสุด -
 สารเคมีอันตราย :
 ☒

พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 :
 ☒ ชนิดที่ 1
 ☐ ชนิดที่ 2
 ☐ ชนิดที่ 3
 ☐ ชนิดที่ 4
 หน่วยงานที่รับผิดชอบ :

5. คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Properties)

สถานะ : ก๊าซ

สี : ไม่มีสี

กลิ่น : ไม่มีกลิ่น

นน.โมเลกุล : 28

จุดเดือด(°ซ.): -191.5

จุดหลอมเหลว/จุดเยือกแข็ง(°ซ.): -205.1

ความถ่วงจำเพาะ(น้ำ=1) : 0.96

ความหนืด(mPa.sec) : -

ความดันไอ(มม.ปรอท) : >220.4 ที่ - °ซ.

ความหนาแน่นไอ(อากาศ=1) : -

ความสามารถในการละลายน้ำที่(กรัม/100 มล.) : เล็กน้อย

ที่ - °ซ.

ความเป็นกรด-ด่าง(pH) : -

ที่ - °ซ.

แฟกเตอร์แปลงหน่วย 1 ppm = 1.15

มก./ม³ หรือ 1 มก./ม³ = 0.87

ppm ที่ 25 °ซ.

ข้อมูลทางกายภาพและเคมีอื่น ๆ :

6. อันตรายต่อสุขภาพอนามัย (Health Effect)

สัมผัสทางหายใจ :	- การหายใจเข้าไป จะไปจับกับเลือดเกิดเป็นคาร์บอกซีโมโกลบิน ซึ่งจะทำให้ออกซิเจนไม่สามารถถ่ายเทได้ทำให้มีอาการปวดศีรษะ มึนงง หัวใจเต้นเร็ว อ่อนเพลีย ชัก หหมดสติ และอาจทำให้เสียชีวิตได้
สัมผัสทางผิวหนัง :	- การสัมผัสทางผิวหนัง จะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง
กินหรือกลืนเข้าไป :	- การกลืนหรือกินเข้าไป ไม่มีผลกับร่างกาย
สัมผัสสุกตา :	- การสัมผัสสุกตา จะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อตา
การก่อมะเร็ง : ความผิดปกติอื่น ๆ :	- ทำให้เกิดความผิดปกติต่อระบบเลือด การหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิต หหมดสติ และอาจเสียชีวิตได้ สามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบประสาทและการทำลายสมองได้

7. ความคงตัวและการเกิดปฏิกิริยา (Stability and Reaction)

- ความคงตัวทางเคมี : สารนี้มีความเสถียร

- สารที่เข้ากันไม่ได้ : สารออกซิไดซ์

- สารเคมีอันตรายที่เกิดจากการสลายตัว : คาร์บอนมอนนอกไซด์

- อันตรายจากการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ : ไม่เกิดขึ้น

8. การเกิดอัคคีภัยและการระเบิด (Fire and Explosion)

จุดวาบไฟ(⁰ซ.): -191

จุดลุกติดไฟได้เอง(⁰ซ.): 605

NFPA Code :



ค่า LEL % : 12.5 UEL % : 74.0 LFL % : - UFL % : -

- สารดับเพลิง : น้ำ ผงเคมีแห้ง คาร์บอนไดออกไซด์
- ใช้น้ำฉีดหล่อเย็นภาชนะบรรจุที่สัมผัสถูกไฟ
- คาร์บอนมอนอกไซด์ มีความหนาแน่นใกล้เคียงอากาศ จะไม่แพร่กระจายโดยก๊าซที่ไวไฟ เช่น ไฮโดรเจน หรือมีเทน
- คาร์บอนมอนอกไซด์ ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนไดฟลูออไรด์ และแบเรียมออกไซด์

9. การเก็บรักษา/สถานที่เก็บ/เคลื่อนย้าย/ขนส่ง (Storage and Handling)

- เก็บในบริเวณที่มีการระบายอากาศเพียงพอ
- เก็บไว้ที่ความดัน 500 psig (3450 kPa) ถ้าสูงมากกว่านี้จะเกิดก๊าซพิษ และสารคาร์บอนิล
- เก็บบรรจุในที่บริเวณเก็บสารเคมีและวางไว้อย่างมั่นคง อุณหภูมิไม่เกิน 130 องศาเซลเซียส
- ติดป้ายเตือน " ห้ามสูบบุหรี่ หรือจุดไฟ" และไม่ควรมีแหล่งจุดติดไฟบริเวณเก็บสาร
- ชื่อในการขนส่ง : Carbonmonoxide
- ประเภทอันตราย : 2.3 ก๊าซพิษ ก๊าซไวไฟ
- รหัส UN : 1016

10. การกำจัดกรณีรั่วไหล (Leak and Spill)

- วิธีการปฏิบัติในกรณีเกิดการหกรั่วไหล ให้เคลื่อนย้ายออกจากบริเวณที่มีการหกรั่วไหล
- ให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม
- ถ้าภาชนะบรรจุหรือวาล์วรั่ว ให้ติดต่อบริษัทที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการแก้ไข

11. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPD/PPE)

					
หน้ากากป้องกันการ หายใจ	ถุงมือ	ชุดป้องกันสารเคมี	รองเท้าบูท	แว่นตานิรภัย	

ข้อเสนอแนะการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล(PPD/PPE) :

12. การปฐมพยาบาล (First Aid)

หายใจเข้าไป :	- ถ้าหายใจเข้าไป ให้เคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกสู่บริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์ ถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจให้ช่วยผายปอด ถ้าหายใจลำบากให้ออกซิเจนช่วย และนำส่งไปพบแพทย์
กินหรือกลืนเข้าไป :	- การกลืนกินเข้าไป ไม่จำเป็น
สัมผัสผิวหนัง :	- ถ้าสัมผัสผิวหนัง ไม่จำเป็น
สัมผัสตา :	- ถ้าสัมผัสตา ไม่จำเป็น
อื่น ๆ :	

13. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impacts)

- ห้ามทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ น้ำเสีย หรือดิน

14. การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ (Sampling and Analytical)

NMAM NO. : 6604	OSHA NO. : ID 209 , ID 210
วิธีการเก็บตัวอย่าง : <input type="checkbox"/> กระดาษกรอง <input type="checkbox"/> หลอดเก็บตัวอย่าง <input type="checkbox"/> อิมพินเจอร์	
วิธีการวิเคราะห์ : <input type="checkbox"/> ชั่งน้ำหนัก <input type="checkbox"/> สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ <input type="checkbox"/> แก๊สโครมาโตกราฟี <input type="checkbox"/> อะตอมมิกแอบซอร์ปชัน	
ข้อมูลอื่น ๆ :	
- วิธีการเก็บตัวอย่างให้ใช้ PORTABLE DORECT - REDING CO MONITOR และวิธีวิเคราะห์ให้ใช้ ELETROCHEMICAL SENSOR	

15. การปฏิบัติการฉุกเฉิน (Emergency Response)

AVERS Guide : 05	DOT Guide : 119
- กรณีฉุกเฉินโปรดใช้บริการระบบให้บริการข้อมูลการระงับอุบัติเหตุจากสารเคมีทางโทรศัพท์หรือสายด่วน AVERS ที่หมายเลขโทรศัพท์ 1650	
- ต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมโปรดติดต่อ กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ โทร 0 2298 2447 ,0 2298 2457	

16. เอกสารอ้างอิง (Reference)

- ✓ 1. "Chemical Safety Sheet ,Samsom Chemical Publisher ,1991 ,หน้า 193"
- ✓ 2. "NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards.US.DHHS ,1990 ,หน้า 54"
- ✓ 3. "Lange'S Handbook of Chemistry McGrawHill ,1999 ,หน้า 1.136"
- ✓ 4. "Fire Protection Guide to Hazardous Material ,NFPA ,1994 ,หน้า 325-25"
- ✓ 5. "ITP. SAX'S Dangerous Properties of Industrial Materials ,1996 ,หน้า 664"
- ✓ 6. "สอป.มาตรฐานสารเคมีในอากาศและดัชนีวัดทางชีวภาพ ,นำอักษรการพิมพ์ ,2543 ,หน้า 22"
- ✓ 7. "http://www.cdc.gov/NIOSH ,CISC Card. ,0023"
- ✓ 8. "Firefighter 's Hazardous Materials Reference Book ,1997 ,หน้า 173"
- ✓ 9. " ACGIH. 2000 TLVs and BEIs Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents ,and Biological Exposure Indices. Ohio.,2000 ,หน้า 20"
- ✓ 10. Source of Ignition หน้า179"
- ✓ 11. "อื่น ๆ"http://chemtrack.trf.or.th"

พัฒนาโปรแกรมและรวบรวมข้อมูลโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

หากมีข้อสงสัยหรือข้อเสนอแนะโปรดติดต่อ

กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ

โทรศัพท์ : 0 2298 2447, 0 2298 2457

โทรสาร : 0 2298 2451

E-Mail : dbase_c@pcd.go.th

**MATERIAL SAFETY DATA SHEET****PRODUCT NAME: HYDROGEN****1. Chemical Product and Company Identification**

BOC Gases,
Division of
The BOC Group, Inc.
575 Mountain Avenue
Murray Hill, NJ 07974

BOC Gases
Division of
BOC Canada Limited
5975 Falbourne Street, Unit 2
Mississauga, Ontario L5R 3W6

TELEPHONE NUMBER: (908) 464-8100**24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE NUMBER:**

CHEMTREC (800) 424-9300

TELEPHONE NUMBER: (905) 501-1700**24-HOUR EMERGENCY TELEPHONE NUMBER:**

(905) 501-0802

EMERGENCY RESPONSE PLAN NO: 20101**PRODUCT NAME:** HYDROGEN**CHEMICAL NAME:** Hydrogen**COMMON NAMES/SYNONYMS:** Normal Hydrogen**TDG (Canada) CLASSIFICATION:** 2.1**WHMIS CLASSIFICATION:** A, B1**PREPARED BY:** Loss Control (908)464-8100/(905)501-1700**PREPARATION DATE:** 6/1/95**REVIEW DATES:** 6/7/96**2. Composition, Information on Ingredients**

INGREDIENT	% VOLUME	PEL-OSHA ¹	TLV-ACGIH ²	LD ₅₀ or OC ₅₀ Route/Species
Hydrogen FORMULA: H ₂ CAS: 1333-74-0 RTECS #: MW8900000	≥99.5	Simple Asphyxiant	Simple Asphyxiant	Not Available

¹ As stated in 29 CFR 1910, Subpart Z (revised July 1, 1993)² As stated in the ACGIH 1994-95 Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents**3. Hazards Identification****EMERGENCY OVERVIEW**

Simple Asphyxiant - This product does not contain oxygen and may cause asphyxia if released in a confined area. Maintain oxygen levels above 19.5%. Flammable.

PRODUCT NAME: HYDROGEN

ROUTE OF ENTRY:

Skin Contact No	Skin Absorption No	Eye Contact No	Inhalation Yes	Ingestion No
--------------------	-----------------------	-------------------	-------------------	-----------------

HEALTH EFFECTS:

Exposure Limits No	Irritant No	Sensitization No
Teratogen No	Reproductive Hazard No	Mutagen No
Synergistic Effects None reported		

Carcinogenicity: -- NTP: No IARC: No OSHA: No

EYE EFFECTS:

None known.

SKIN EFFECTS:

None known.

INGESTION EFFECTS:

None known. Ingestion is unlikely as product is gas at room temperature.

INHALATION EFFECTS:

Product is a non-toxic simple asphyxiant. High concentrations may exclude an adequate supply of oxygen to the lungs. Effects of oxygen deficiency resulting from simple asphyxiants may include: rapid breathing, diminished mental alertness, impaired muscular coordination, faulty judgement, depression of all sensations, emotional instability, and fatigue. As asphyxiation progresses, nausea, vomiting, prostration, and loss of consciousness may result, eventually leading to convulsions, coma, and death.

Oxygen deficiency during pregnancy has produced developmental abnormalities in humans and experimental animals.

NFPA HAZARD CODES

Health: 0
Flammability: 4
Reactivity: 0

HMIS HAZARD CODES

Health: 0
Flammability: 4
Reactivity: 0

RATINGS SYSTEM

0 = No Hazard
1 = Slight Hazard
2 = Moderate Hazard
3 = Serious Hazard
4 = Severe Hazard

4. First Aid Measures**EYES:**

None required.

SKIN:

None required.

INGESTION:

None required.

INHALATION:

MSDS: G-4

Revised: 6/7/96

PRODUCT NAME: HYDROGEN

PROMPT MEDICAL ATTENTION IS MANDATORY IN ALL CASES OF OVEREXPOSURE. RESCUE PERSONNEL SHOULD BE EQUIPPED WITH SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS. Victims should be assisted to an uncontaminated area and inhale fresh air. Quick removal from the contaminated area is most important. Unconscious persons should be moved to an uncontaminated area, and if breathing has stopped, administer artificial resuscitation and supplemental oxygen. Further treatment should be symptomatic and supportive.

5. Fire Fighting Measures

Conditions of Flammability: Flammable		
Flash point: Not Available	Method: Not Applicable	Autoignition Temperature: 1058 °F (570 °C)
LEL(%): 4		UEL(%): 74.5
Hazardous combustion products: None		
Sensitivity to mechanical shock: None		
Sensitivity to static discharge: Not Available		

FIRE AND EXPLOSION HAZARDS:

Extremely flammable gas. Hydrogen is very light and may collect in the upper portions of storage areas. Hydrogen burns with an almost invisible flame.

EXTINGUISHING MEDIA:

Water, Dry chemical, Carbon dioxide.

FIRE FIGHTING INSTRUCTIONS:

If possible, stop the flow of gas mixture. Use water spray to cool surrounding containers. A water fog may be used to create ventilation. Ventilation fans must be explosion proof.

6. Accidental Release Measures

Evacuate all personnel from affected area. Use appropriate protective equipment. If leak is in user's equipment, be certain to purge piping with inert gas prior to attempting repairs. If leak is in container or container valve, contact the appropriate emergency telephone number listed in Section 1 or call your closest BOC location.

7. Handling and Storage

Electrical Classification:

Class 1, Group B.

Earth-ground and bond all lines and equipment associated with the hydrogen system. Electrical equipment should be non sparking and explosion proof.

This gas mixture is noncorrosive. However, hydrogen can interact with some metals (hardened steels) to cause embrittlement.

Use only in well-ventilated areas. Valve protection caps must remain in place unless container is secured with valve protection outlet piped to use point. Do not drag, slide or roll cylinders. Use a suitable hand truck for cylinder movement. Use a pressure reducing regulator when connecting cylinder to lower pressure (<3000 psig) piping or systems. Do not heat cylinder by any means to increase the discharge rate of product from the cylinder. Use a check valve or trap in the discharge line to prevent hazardous back flow into the cylinder.

MSDS: G-4

Revised: 6/7/96

PRODUCT NAME: HYDROGEN

Protect cylinders from physical damage. Store in cool, dry, well-ventilated area of non-combustible construction away from heavily trafficked areas and emergency exits. Do not allow the temperature where cylinders are stored to exceed 130°F (54°C). Cylinders should be stored upright and firmly secured to prevent falling or being knocked over. Use a "first in-first out" inventory system to prevent full cylinders being stored for excessive periods of time.

For additional recommendations, consult Compressed Gas Association Pamphlets P-1, P-14, P-9, and Safety Bulletin SB-2.

Never carry a compressed gas cylinder or a container of a gas in cryogenic liquid form in an enclosed space such as a car trunk, van or station wagon. A leak can result in a fire, explosion, asphyxiation or a toxic exposure.

8. Exposure Controls, Personal Protection

EXPOSURE LIMITS¹:

INGREDIENT	% VOLUME	PEL-OSHA ²	TLV-ACGIH ³	LD ₅₀ or LC ₅₀ Route/Species
Hydrogen FORMULA: H ₂ CAS: 1333-74-0 RTECS #: MW8900000	≥99.5	Simple Asphyxiant	Simple Asphyxiant	Not Available

¹ Refer to individual state or provincial regulations, as applicable, for limits which may be more stringent than those listed here.

² As stated in 29 CFR 1910, Subpart Z (revised July 1, 1993)

³ As stated in the ACGIH 1994-1995 Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents.

ENGINEERING CONTROLS:

Local exhaust to prevent accumulation of high concentrations so as to reduce the oxygen level in the air to less than 19.5% and to keep gas mixture below lower explosive limit (4 %).

EYE/FACE PROTECTION:

Safety goggles or glasses as appropriate for the job.

SKIN PROTECTION:

Protective gloves of material appropriate for the job.

RESPIRATORY PROTECTION:

Positive pressure air line with full-face mask and escape bottle or self-contained breathing apparatus should be available for emergency use.

OTHER/GENERAL PROTECTION:

Safety shoes or other footwear as appropriate for the job.

9. Physical and Chemical Properties

PARAMETER	VALUE	UNITS
Physical state (gas, liquid, solid)	: Gas	
Vapor pressure	: Supercritical	
Vapor density at 0 °C (Air = 1)	: 0.069	
Evaporation point	: Not Available	
Boiling point	: -423.2	°F
	: -252.8	°C
Freezing point	: -434.8	°F
	: -259.2	°C
pH	: Not Applicable	
Specific gravity	: Not Available	
Oil/water partition coefficient	: Not Available	
Solubility (H2O)	: Slight	
Odor threshold	: Not Applicable	
Odor and appearance	: Colorless, odorless gas	

10. Stability and Reactivity

STABILITY:

Stable

INCOMPATIBLE MATERIALS:

Oxidizers. Fluorine and hydrogen react at 418 °F (-250 °C) when impurities are present. Chlorine/hydrogen mixtures explode if exposed to light. Lithium metal will burn in hydrogen atmosphere.

HAZARDOUS POLYMERIZATION:

Does not occur.

11. Toxicological Information

Oxygen deficiency during pregnancy has produced developmental abnormalities in humans and experimental animals.

No data given in the Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) or Sax, Dangerous Properties of Industrial Materials, 7th ed.

12. Ecological Information

No data given.

PRODUCT NAME: HYDROGEN

13. Disposal Considerations

Do not attempt to dispose of residual waste or unused quantities. Return in the shipping container PROPERLY LABELED, WITH ANY VALVE OUTLET PLUGS OR CAPS SECURED AND VALVE PROTECTION CAP IN PLACE to BOC Gases or authorized distributor for proper disposal.

14. Transport Information

PARAMETER	United States DOT	Canada TDG
PROPER SHIPPING NAME:	Hydrogen, compressed	Hydrogen, compressed
HAZARD CLASS:	2.1	2.1
IDENTIFICATION NUMBER:	UN 1049	UN 1049
SHIPPING LABEL:	FLAMMABLE GAS	FLAMMABLE GAS

15. Regulatory Information

SARA TITLE III NOTIFICATIONS AND INFORMATION

Hydrogen is listed under the accident prevention provisions of section 112(r) of the Clean Air Act (CAA) with a threshold quantity (TQ) of 10,000 pounds.

SARA TITLE III - HAZARD CLASSES:

Fire Hazard

Sudden Release of Pressure Hazard

16. Other Information

Compressed gas cylinders shall not be refilled without the express written permission of the owner. Shipment of a compressed gas cylinder which has not been filled by the owner or with his/her (written) consent is a violation of transportation regulations.

DISCLAIMER OF EXPRESSED AND IMPLIED WARRANTIES:

Although reasonable care has been taken in the preparation of this document, we extend no warranties and make no representations as to the accuracy or completeness of the information contained herein, and assume no responsibility regarding the suitability of this information for the user's intended purposes or for the consequences of its use. Each individual should make a determination as to the suitability of the information for their particular purpose(s).