

Chemical Engineering Laboratory Safety Training Rules and Guidelines



— CHEMISTRY —

Department of Chemical Engineering,
Faculty of Engineering, Khon Kaen University

June 2025

Objectives

1. Students will **concern** about the importance of safety in the chemical laboratory
2. Students will **know** about chemical hazard handling, personal protective equipment, and safety rules in the chemical laboratory
3. Students will be **able to do** the lab **safely**



Training topics

1. Laboratory Safety

- Basic principles of hazardous chemicals
- Guideline of hazardous chemical handling
- Laboratory safety equipment



2. Rules for working in the laboratory

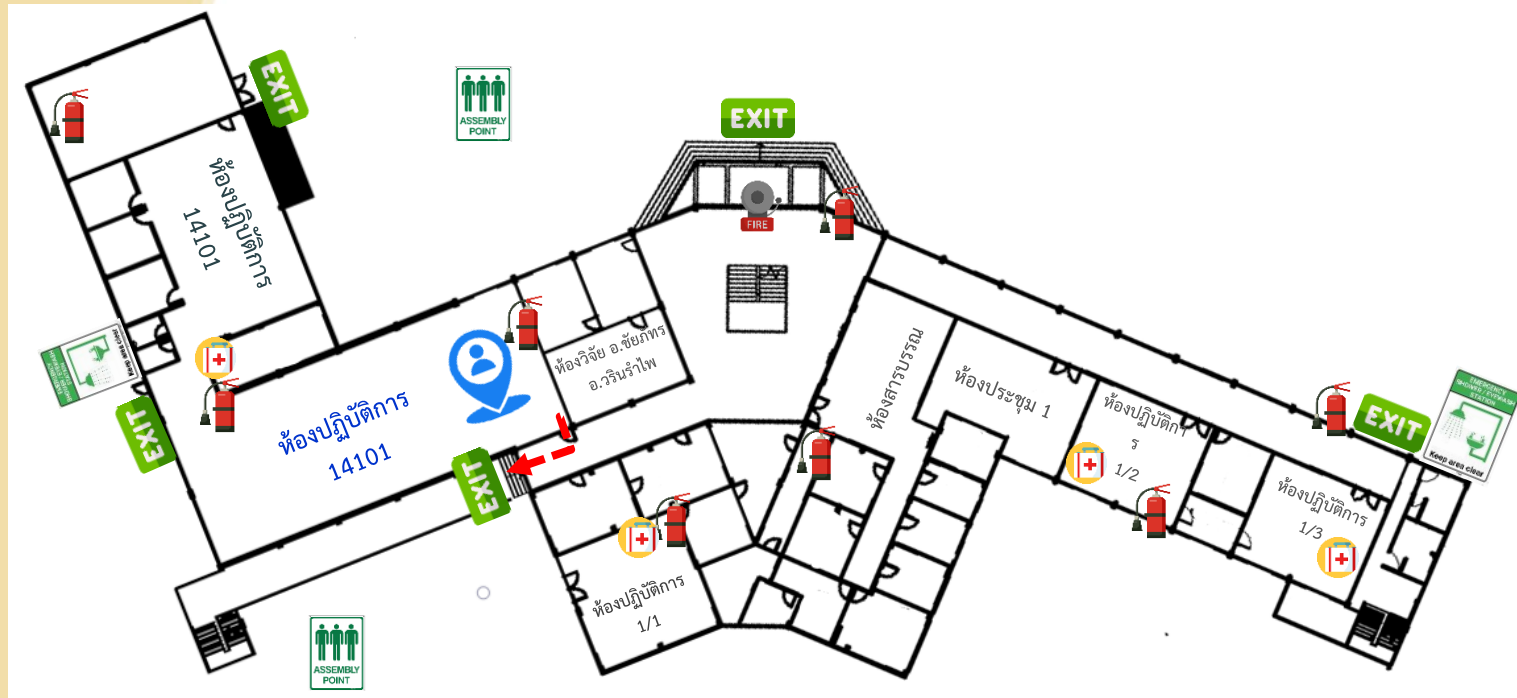
3. Procedure for requesting equipment and chemicals

Location and Function of Laboratory

- Five laboratories located on the first and second floors of the EN14 building



FIRE ESCAPE PLAN



กริ่งสัญญาณเตือน
Fire Alarm



ถังดับเพลิง
Fire Extinguisher



จุดรวมพล
Assembly point



ฝักบัวล้างตา
ล้างตัวฉุกเฉิน



ชุดปฐมพยาบาล
First Aid



ทางออก
Exit

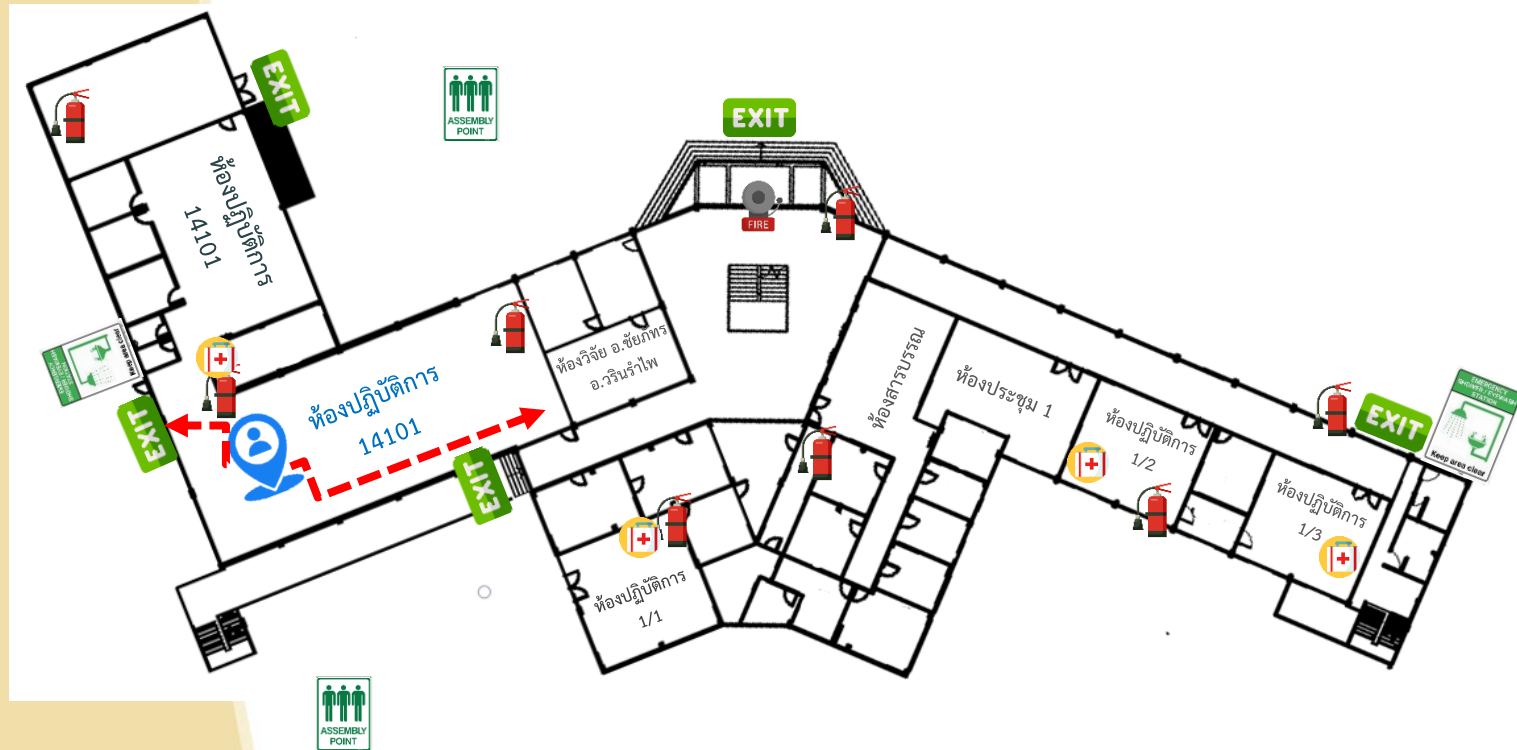


คุณอยู่ที่นี่
You are here



เส้นทางอพยพ
Escape Route

FIRE ESCAPE PLAN



กริ่งสัญญาณเตือน
Fire Alarm



ถังดับเพลิง
Fire Extinguisher



จุดรวมพล
Assembly point



ฝักบัวล้างตา
ล้างตัวฉุกเฉิน



ชุดปฐมพยาบาล
First Aid



ทางออก
Exit

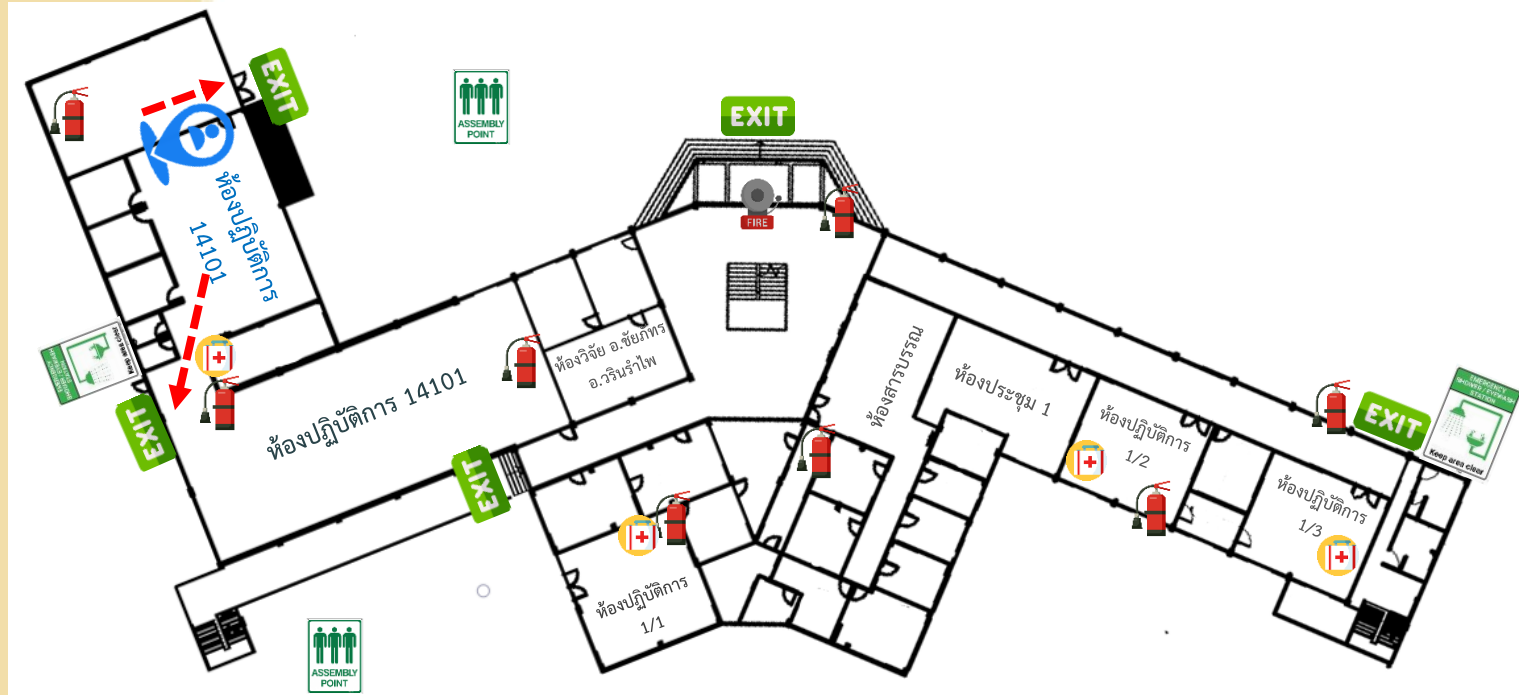


คุณอยู่ที่นี่
You are here



เส้นทางอพยพ
Escape Route

FIRE ESCAPE PLAN



กริ่งสัญญาณเตือน
Fire Alarm



ถังดับเพลิง
Fire Extinguisher



จุดรวมพล
Assembly point



ฝักบัวล้างตา
ล้างตัวฉุกเฉิน



ชุดปฐมพยาบาล
First Aid

EXIT

ทางออก
Exit

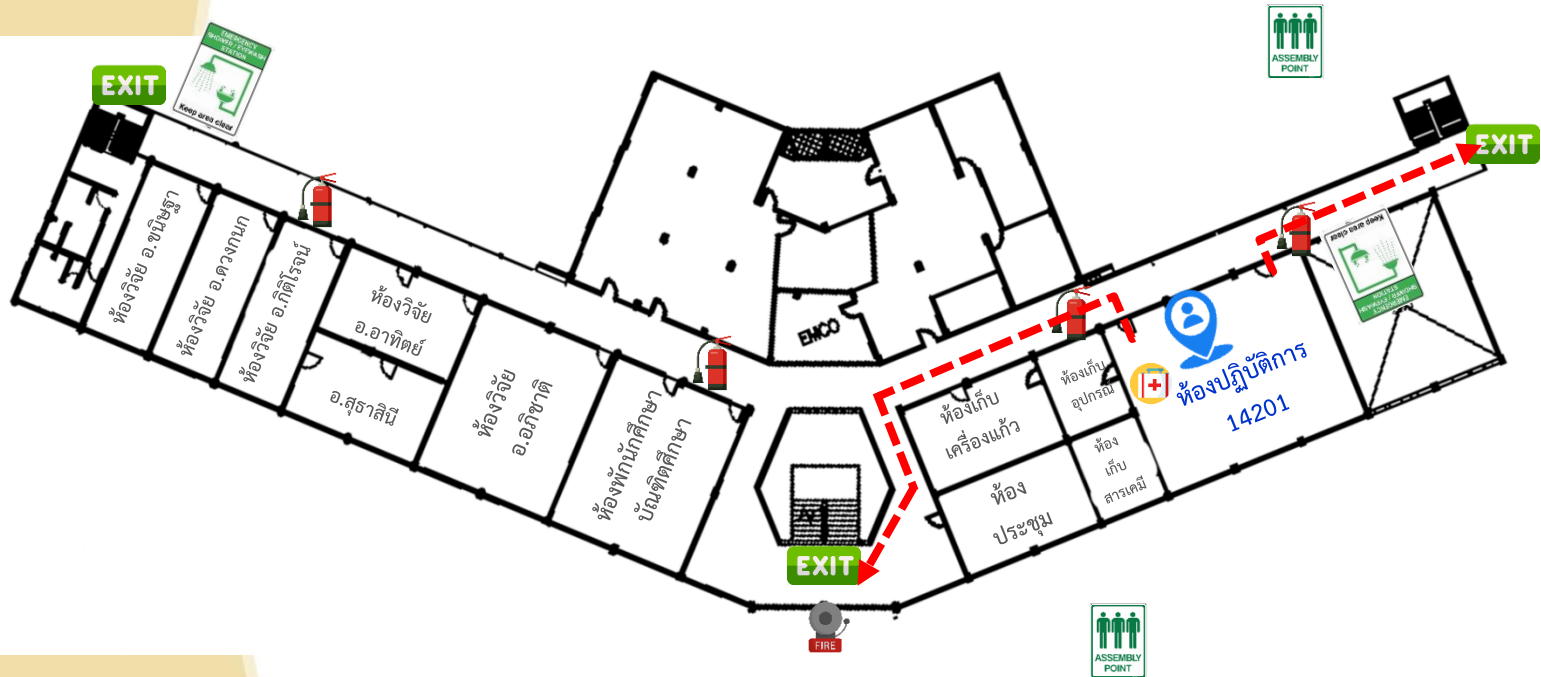


คุณอยู่ที่นี่
You are here



เส้นทางอพยพ
Escape Route

FIRE ESCAPE PLAN



กริ่งสัญญาณเตือน
Fire Alarm



ถังดับเพลิง
Fire Extinguisher



จุดรวมพล
Assembly point



ฝักบัวล้างตา
ล้างตัวฉุกเฉิน



ชุดปฐมพยาบาล
First Aid



ทางออก
Exit

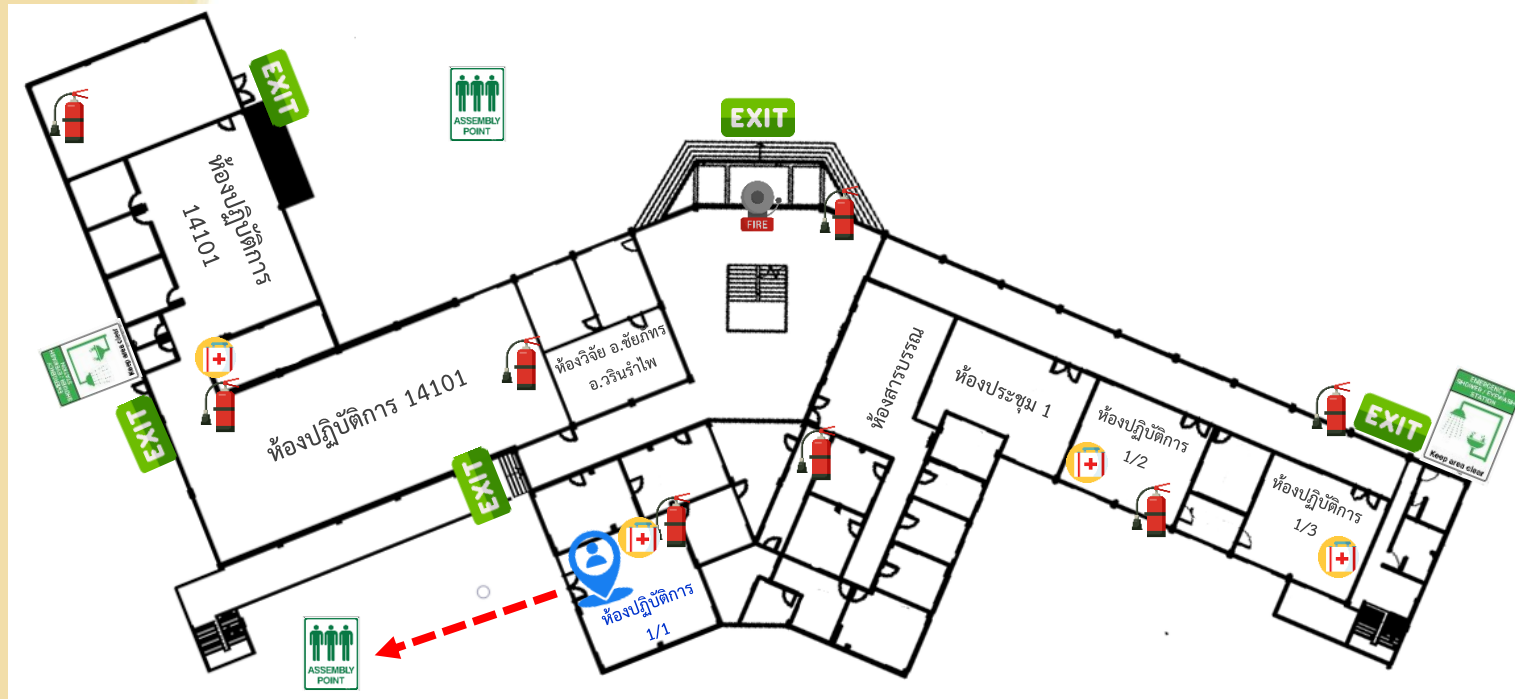


คุณอยู่ที่นี่
You are here



เส้นทางอพยพ
Escape Route

FIRE ESCAPE PLAN



กริ่งสัญญาณเตือน
Fire Alarm



ถังดับเพลิง
Fire Extinguisher



จุดรวมพล
Assembly point



ฝักบัวล้างตา
ล้างตัวฉุกเฉิน



ชุดปฐมพยาบาล
First Aid



ทางออก
Exit

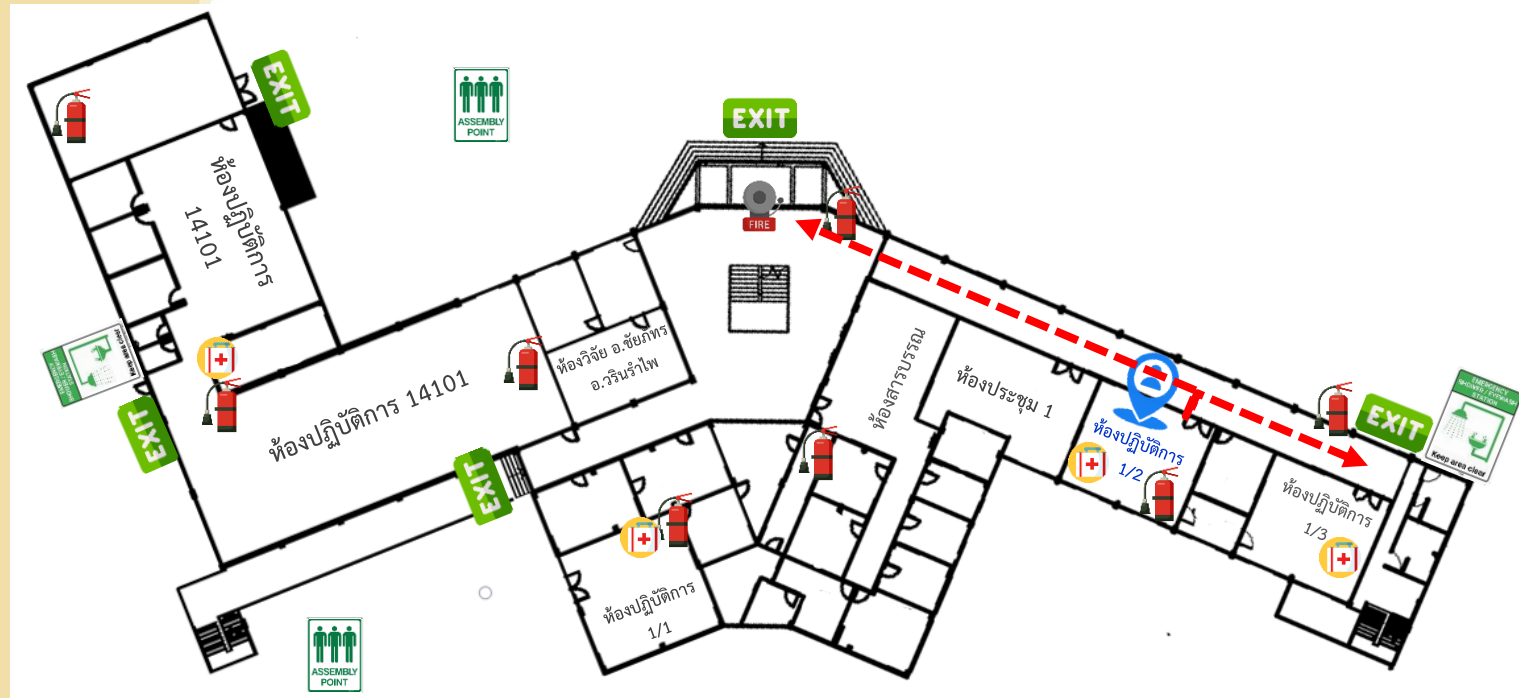


คุณอยู่ที่นี่
You are here



เส้นทางอพยพ
Escape Route

FIRE ESCAPE PLAN



กริ่งสัญญาณเตือน
Fire Alarm



ถังดับเพลิง
Fire Extinguisher



จุดรวมพล
Assembly point



ฝักบัวล้างตา
ล้างตัวฉุกเฉิน



ชุดปฐมพยาบาล
First Aid



ทางออก
Exit

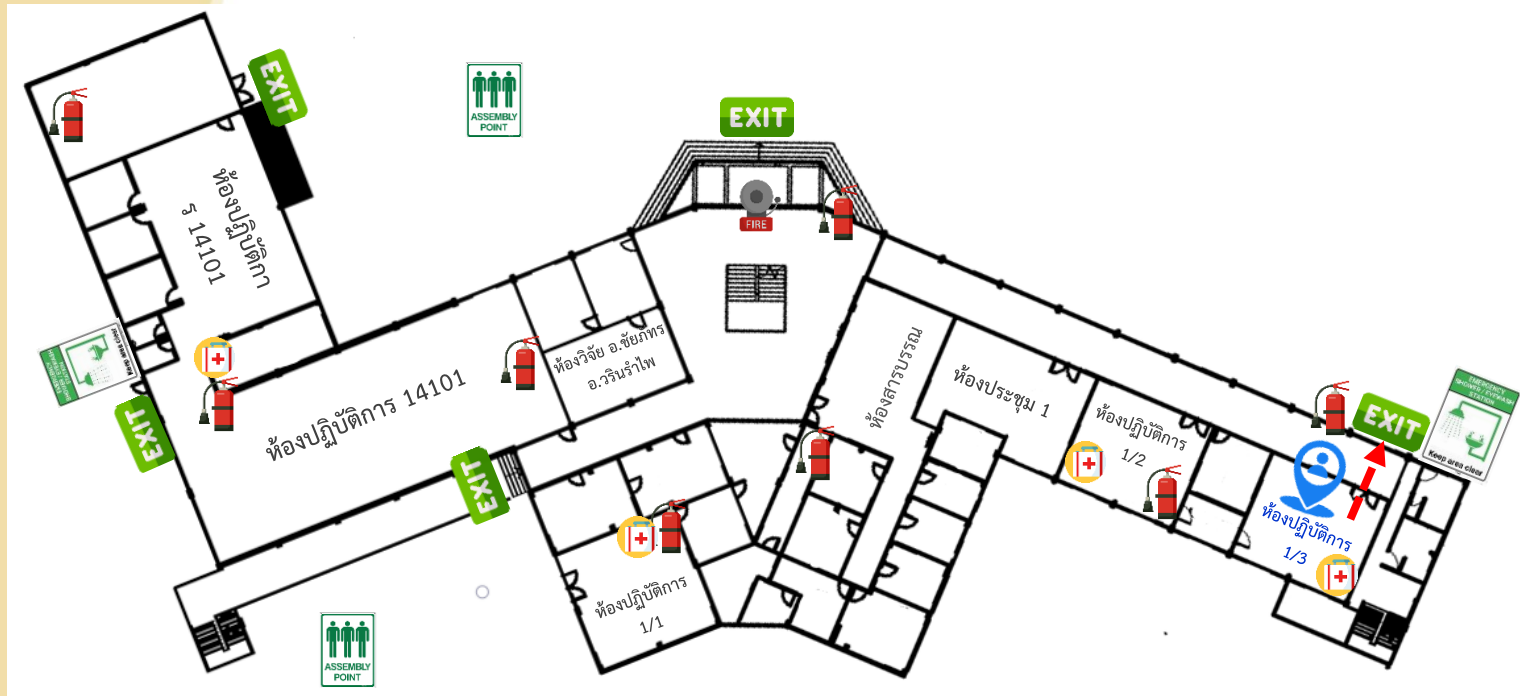


คุณอยู่ที่นี่
You are here



เส้นทางอพยพ
Escape Route

FIRE ESCAPE PLAN



กริ่งสัญญาณเตือน
Fire Alarm



ถังดับเพลิง
Fire Extinguisher



จุดรวมพล
Assembly point



ฝักบัวล้างตา
ล้างตัวฉุกเฉิน



ชุดปฐมพยาบาล
First Aid



ทางออก
Exit



คุณอยู่ที่นี่
You are here



เส้นทางอพยพ
Escape Route

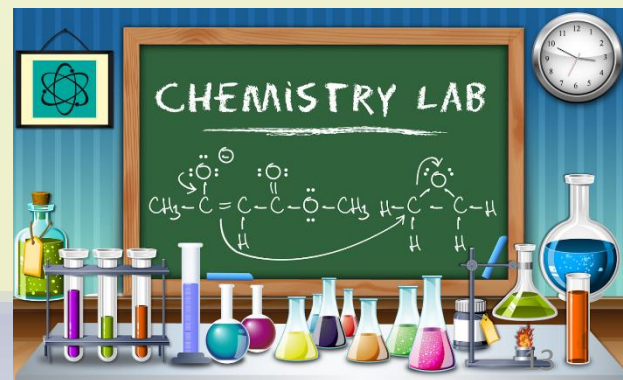
Laboratory Safety



Basic Principle of Hazardous Chemicals

“Hazardous Chemicals”

A hazardous chemical is a chemical that has properties with the potential to do harm to human or animal health, the environment, or capable of damaging property.



GHS: Globally Harmonized System for Classification and Labeling of Chemicals

GHS – Hazard Pictograms and correlated exemplary Hazard Classes				
Physical Hazards				
				
Explosives	Flammable Liquids	Oxidizing Liquids	Compressed Gases	Corrosive to Metals
Health Hazards			Env. Hazards	
				
Acute Toxicity	Skin Corrosion	Skin Irritation	CMR ¹⁾ , STOT ²⁾ , Aspiration Hazard	Hazardous to the Aquatic Environment

Chemical Label

The Basic Parts of A GHS-Compliant Label

1 →

n-Propyl Alcohol

UN No. 1274

CAS No. 71-23-8

2 →

DANGER

3 →

Highly flammable liquid and vapor. Causes serious eye damage.
May cause drowsiness and dizziness.

4 →

Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. No smoking. Avoid breathing fumes/mist/vapours/spray. Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection. IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses if present. Continue rinsing.

5 →

Fill Weight: 18.65 lbs.
Gross Weight: 20 lbs.
Expiration Date: 6/21/2020

Lot Number: B56754434
Fill Date: 6/21/2013

See SDS for further information.

Acme Chemical Company • 711 Roadrunner St. • Chicago, IL 60601 USA • www.acmechem.com • 123-444-5567



6 →

1. **Product Identifier** - Should match the product identifier on the Safety Data Sheet.
2. **Signal Word** - Either use "Danger" (severe) or "Warning" (less severe)
3. **Hazard Statements** - A phrase assigned to a hazard class that describes the nature of the product's hazards
4. **Precautionary Statements** - Describes recommended measures to minimize or prevent adverse effects resulting from exposure.
5. **Supplier Identification** - The name, address and telephone number of the manufacturer or supplier.
6. **Pictograms** - Graphical symbols intended to convey specific hazard information visually.

Rules for working in the laboratory



CAUTIONS!

Working with glass equipment

1. Do not use glass equipment with hot NaOH solution
2. Use the cooling system for an exothermic reaction
3. Avoid temperature change rapidly
4. Borosilicate glass can use at a temperature below 300 °C
5. Do not keep the basic solution in a glass vessel and use a stopper for covering the vessel
6. Glass bottle with screw cap can use for keeping volatile organic solvent

Working with plastic equipment

Concern about the plastic properties

- Thermal resistance
- Acid-base resistance
- Organic solvent resistance

Chemical Handling

- Always read labels' MSDSs prior to use
- Select a suitable type of chemical storage
- Make sure all chemical containers are properly labeled
- Do not use food bottles for chemical storage
- Do not use a mouse for pipetting
- Toxic, flammable, or corrosive materials must be handled in a fume hood.
- Do not pour chemicals back into the bottle



Chemical Transport

- Transport of any hazardous materials outside of your lab requires secondary containment, which can be either a specialized container or a sturdy plastic pail.
Would you want to be on the elevator when someone dropped a bottle of solvent?

Containers must be securely closed.



Chemical Storage: the quick version

- **Flammable solvents**
 - Large quantities in safety containers or in safety cabinets.
- **Segregate by hazard:**
 - Oxidizers: Separate from flammables, reducing agents
 - Water Reactive: Protect from water, segregate from flammables and oxidizers.
 - Inorganic Acids: Segregate from organic acids, flammables.
 - Toxic Materials: (includes carcinogens). Segregate, protect from cross-reactions. *Would you want to be in a lab where sodium cyanide and sulfuric acid were stored together?*
 - Segregation can be based upon secondary containers (for example, plastic tubs).

5. Acid-Base Handling

- ❖ Acid is a strong corrosive agent
- ❖ Do not mix Acid with Organic solvent
Extremely exothermic reaction
- ❖ Use PPE
- ❖ Working in fume hood
- ❖ Use acid dispenser



Cryogenics

- Liq. N₂ (bp -196 °C)
 - use only with good ventilation; be careful about condensing O₂
- Dry ice/acetone slushes are not as cold (-80 °C) but have high heat capacity and “stick”. Frostbite can result in seconds. *Rinse skin under cool water.*

PPE: Heavy leather gloves and lab coat for short term use of cryogenics. *If the gloves or coat get "soaked" in a cryogen, quickly take them off and move away from the hazard!*



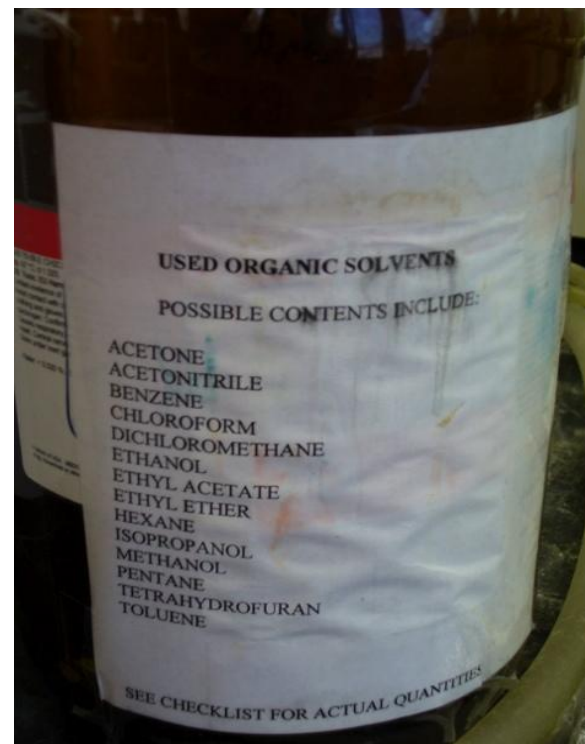
Frostbite from use of a cryogen during skin treatment
anagen.ucdavis.edu

- High voltage = special hazards
 - Do not work on electrical equipment unless you are sure it is de-energized.
 - *Before touching an unconscious person, check for a source of electricity.*
- Avoid spark sources near solvents
- Electrical cords/ cables
 - Should not obstruct work or aisles.
 - Extension (“drop”) cords only for short-term use; power strips can be used long-term.
 - Do not “daisy-chain” cords or power strips.
 - Discard and replace damaged cords.
- Consult Electronics shop with any concerns.



6. Chemical disposal-labeling

- Labeling of materials for disposal has much greater legal requirements:
 - Must have **full** name (no abbreviations)
 - Must show **all** constituents.



Chemical disposal-containers (show tag)

- Hazardous materials must be disposed of through **ESPReL KKU**
 - Containers must be closed, appropriate for contents, and in good condition.
 - Must be tagged for disposal



ของเสียห้องปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี

ภาชนะบรรจุเปล่า (Container)

- แก้ว
- พลาสติก
- โลหะ

C

ของเหลว

ของเหลวที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย
(Aqueous)

ไซยาไนด์

A1

ปรอท

A2

ออกซิไดซ์ซิงเอเจนต์

A3

รีดิวซ์ซิงเอเจนต์

A4

โลหะหนัก

A5

ของผสมของน้ำ
และสารอินทรีย์ที่เป็นพิษ

A6

ของผสมของน้ำและสารอินทรีย์/
น้ำปนเปื้อนสารอินทรีย์

A7

กรด

A8

ด่าง

A9

ของเสียทางเคมี

ของเหลวอินทรีย์
(Organic)

ฮาโลเจนเตต
ไฮโดรคาร์บอน

O1

ออกซิเจนเตต
ไฮโดรคาร์บอน

O2

ไฮโดรคาร์บอน

O3

น้ำมันและ
สารหล่อลื่น

O4

สารเคมี

ของแข็ง

- ของเสียออกซิไดซ์

S1

- ของเสียมีพิษ

S2

- ของเสียที่มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง

S3

- ของเสียที่ไม่ถูกจัดว่าเป็นของเสียอันตราย

S4

- ขยะปนเปื้อนสารเคมี

S5

- เศษแก้ว/ของมีคม

S6

ของเสียที่ต้องดูแลเป็นพิเศษ
(Special)

SP

กำหนดเงื่อนไขเฉพาะ
สารแต่ละอย่าง
เช่น ของเสียระเบิดได้/
ไวต่อปฏิกิริยา/
ของแข็งที่ติดไฟง่าย

วัตถุประสงค์

- จัดเก็บของเสียอย่างปลอดภัยและไม่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ
- สามารถบันทึกได้ง่าย
- ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย
- การแยกประเภทของเสียให้มีความสอดคล้องกับบริษัทรับกำจัด



Personal Protective Equipment (PPE) Zone



Safety Glasses



Safety Shoes



Hearing Protection



Respirator



Paint Suit



Gloves

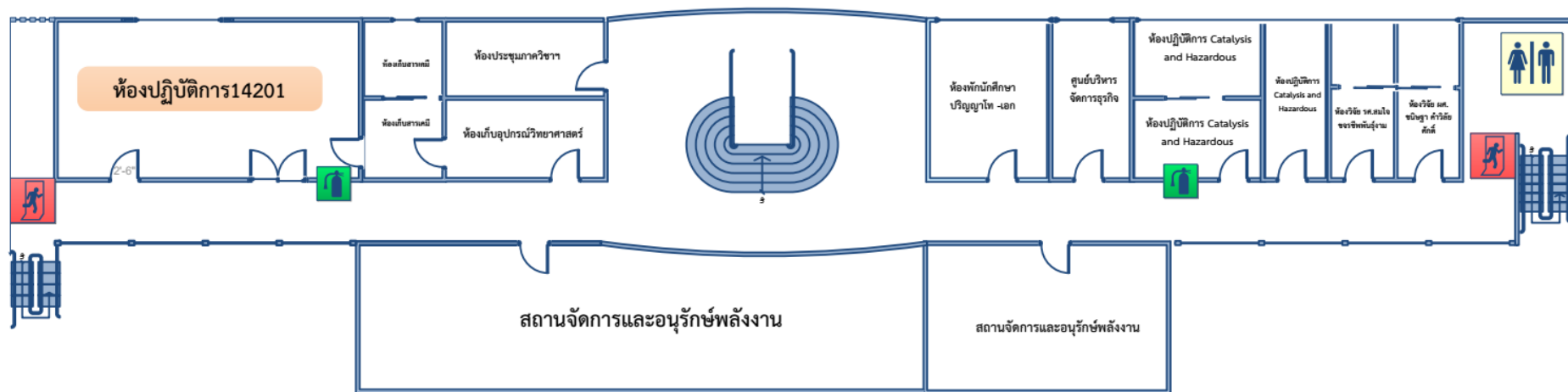
Laboratory Safety Equipment



First Aid Kit



Layout: EN14 Building/ 2nd Floor





● ยางสังเคราะห์ รุ่น 6000 Synthetic



Product Name :

หน้ากากไส้กรองคู่ รุ่น 6000
Double Filter Half Mask
Series 6000

Material No. : 3M-6100

ขนาดเล็ก

Material No. : 3M-6200

ขนาดกลาง

Material No. : 3M-6300

ขนาดใหญ่

Product Description:

- เป็นหน้ากากครึ่งหน้าไส้กรองคู่ ชนิดเปลี่ยนไส้กรองได้
- ผลิตจากวัสดุยางสังเคราะห์ที่ไม่มีกลิ่นรบกวนและไม่สิ้นขณะเหงื่อออกมาก ลดความรำคาญและแบคทีเรียตลอดเวลา
- ตลับกรองพลาสติก น้ำหนักเบา ไม่เกิดสนิมแม้สัมผัสสารเคมีเข้มข้น
- ออกแบบตลับกรองให้แนบกับใบหน้า ไม่บดบังสายตาขณะทำงาน
- ประกอบง่ายและสะดวก โดยใช้เช็วล็อค
- กระจายน้ำหนักตลับไส้กรองออกสู่ด้านข้าง
- ตลับกรองมีขนาดใหญ่หายใจสะดวกเนื่องจากมีพื้นที่ให้อากาศผ่านเข้ามามาก
- ได้รับมาตรฐาน NIOSH

● ซิลิโคน รุ่น 7500 Silicone



Product Name :

หน้ากากไส้กรองคู่ รุ่น 7500
Double Filter Half Mask
Series 7500

Material No. : 3M-7501

ขนาดเล็ก

Material No. : 3M-7502

ขนาดกลาง

Material No. : 3M-7503

ขนาดใหญ่

Product Description:

- หน้ากากไส้กรองคู่ รุ่น 7500
- ล้นระบายอากาศ “คูลโฟล” ระบายความร้อน และความชื้นได้เร็วกว่า จึงหายใจสะดวก มากกว่าล้นระบายอากาศทั่วไป
- สายรัดศีรษะแบบ Drop Down สามารถปลดหน้ากากออกคล้องคอได้ง่าย
- ที่ครอบล้นระบายอากาศ ระบายลมหายใจออกลงด้านล่าง ช่วยลดการเกิดฝ้าเมื่อใช้ร่วมกับกระบังหน้าหรือแว่นตา
- ปรับสายรัดศีรษะด้านบน ปลายสายรัดจึงไม่บดบังสายตา
- ผลิตจากซิลิโคนที่อ่อนนุ่มเป็นพิเศษ ทนทานต่อสารเคมี ลดรอยกดของ หน้ากากบนใบหน้า
- ปรับห่วงครอบศีรษะ ให้กระชับพอดีกับผู้สวมใส่แต่ละบุคคลได้

คลังกรองแก๊ส และโอระเหย

เบอร์	คุณสมบัติ
 6001	Organic Vapor ป้องกันโอระเหยสารตัวทำละลาย เช่น ซี เล็คเทอ์ กิบนอร์ โกลูอิน ยาฆ่าแมลง น้ำมัน
 6001i	Organic Vapor ป้องกันโอระเหยสารตัวทำละลาย เช่น ซี เล็คเทอ์ กิบนอร์ โกลูอิน ยาฆ่าแมลง น้ำมัน (พร้อมแถบเปลี่ยนสีบอกอายุคลังกรอง)
 6002	Acid Gas ป้องกันแก๊สคลอรีน, กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ), กรดซัลฟริก (กรดกำมะถัน), แก๊สซิลเฟอร์ไดออกไซด์, แก๊สคลอรีน, แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (แก๊สไข่เน่า)
 6003	Organic Vapor / Acid Gas ป้องกันโอระเหยสารตัวทำละลาย และกรดแก๊ส
 6004	Ammonia / Methylamine ป้องกันไอแอมโมเนีย และไอเมทิลลามีน
 6005	formaldehyde / Organic Vapor ป้องกันไอฟอร์มัลดีไฮด์ และโอระเหยสารตัวทำละลาย
 6006	Multi-Gas / Vapor ป้องกันโอระเหยสารตัวทำละลาย กรดแก๊ส ไอฟอร์มัลดีไฮด์ และไอแอมโมเนีย / ไอเมทิลลามีน ใช้สำหรับบริเวณที่มี แก๊ส และโอระเหยหลายประเภทปะปนกัน
 6009S	Mercury Vapor / Chlorine Gas ป้องกันไอปรอท ซิลเฟอร์ไดออกไซด์ และแก๊สคลอรีน แถบโมไลบดินเปลี่ยนแถบสีจากน้ำตาลอ่อนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เมื่อคลังกรองหมดอายุ
 6057	Organic Vapor / Inorganic and Acid Gas ป้องกันโอระเหยสารตัวทำละลาย กรดแก๊ส และไอต่าง (สารอนินทรีย์) เป็นต้น

Cleaning After Use

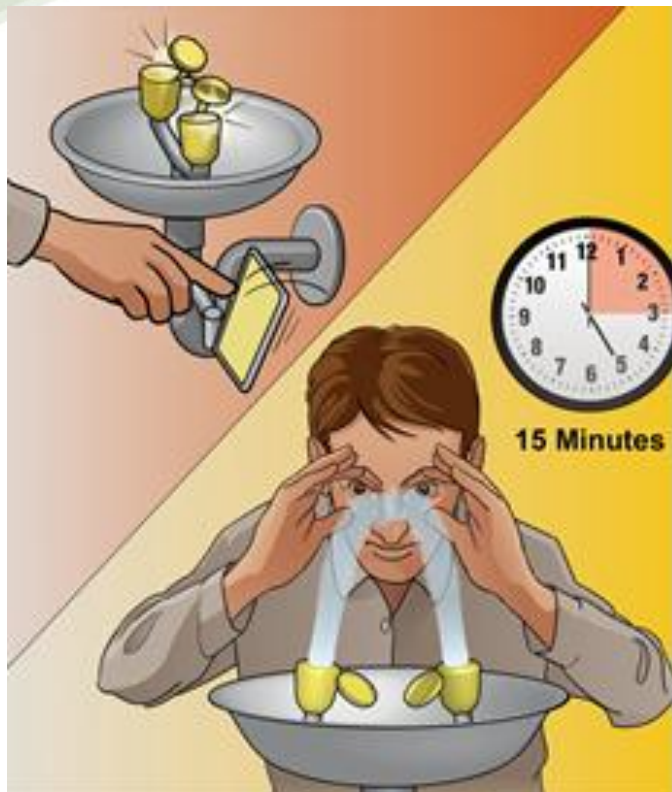


First Aid for Chemicals on the Skin



- Flush area with lukewarm water for 15 minutes
- Remove clothing and jewelry from burn area
- Seek additional medical attention

First Aid for Chemicals in the Eyes



- Don't rub the eyes
- Hold eyelids open and flush with water for 15 minutes
- Be careful not to contaminate the other eye
- Seek additional medical attention



คณะกรรมการความปลอดภัย
ด้านเคมีและวัตถุอันตรายในห้องปฏิบัติการ
มหาวิทยาลัยขอนแก่น