

## Lecture 2

# การจัดการสารเคมี:

- ✓ การจัดการข้อมูลสารเคมี
- ✓ การเก็บและการเคลื่อนย้ายสารเคมี
- ✓ การจัดการของเสีย

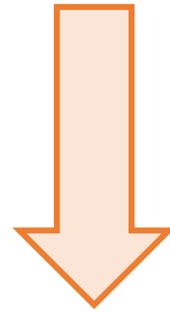
รายวิชา SCC3309 การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

# Outline

การจัดการสารเคมีครอบคลุมหัวข้อย่อยต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดการข้อมูลสารเคมี
2. การจัดเก็บสารเคมี
3. การสำรวจและคัดออกสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่หมดอายุและเลิกใช้
4. การเคลื่อนย้ายสารเคมี
5. การทิ้งและกำจัดสารเคมีของเสียจากห้องปฏิบัติการในโรงเรียน
6. ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหก

# ทำไมจึงต้องมีระบบการจัดการสารเคมี ?



“สารเคมีเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สุดในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากในห้องปฏิบัติการมีสารเคมีเป็นจำนวนมาก และมีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายได้ จากความเป็นพิษของสารนั้น ๆ”

# การจัดการข้อมูลสารเคมี

❑ การจัดการสารเคมีที่ดีที่ คือ ต้องมีการควบคุมดูแลให้มีสารเคมีเท่าที่จำเป็นจะเก็บอย่างเหมาะสมเคลื่อนย้ายอย่างปลอดภัยและใช้อย่างระมัดระวัง

การจัดการสารเคมีครอบคลุมหัวข้อย่อยต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดการข้อมูลสารเคมี
2. การจัดเก็บสารเคมี
3. การสำรวจและคัดออกสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่หมดอายุและเลิกใช้
4. การเคลื่อนย้ายสารเคมี
5. การทิ้งและกำจัดสารเคมีของเสียจากห้องปฏิบัติการในโรงเรียน
6. ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหก

# การจัดการข้อมูลสารเคมี

- ❑ การจะจัดการทั้งระบบได้ต้องทราบว่าห้องปฏิบัติการมีสารเคมีอะไรบ้างและมีความเป็นอันตรายอย่างไรเพราะสารเคมีที่มีอยู่ทั้งหมดอาจเป็นสารที่ห้ามเก็บไว้ด้วยกันบางอย่างอาจจะต้องมีภาชนะรองรับในตู้พิเศษ
- ❑ บัญชีข้อมูลสารเคมีของห้องปฏิบัติการจึงเป็นหัวใจของการจัดการสารเคมีทั้งระบบตั้งแต่การจดหามาใช้เตรียมพื้นที่จัดเก็บ และติดตามตรวจสอบการเบิกจ่าย ซึ่งจะอำนวยความสะดวกแก่การควบคุมกำกับดูแลสารเคมีเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

# การจัดการข้อมูลสารเคมี

□ ในห้องปฏิบัติการ ควรมีบัญชีข้อมูลสารเคมี (Chemical list) ทั้งหมดของห้องปฏิบัติการ เพื่อสะดวกในการเรียกใช้ข้อมูล จัดสรรงบประมาณในการใช้จ่าย บริหารจัดการความปลอดภัยได้

โครงสร้างข้อมูลของบัญชี/สารบบข้อมูลสารเคมี ควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- ชื่อสารเคมี (Chemical name)
- CAS no.
- รหัสของภาชนะบรรจุ (Bottle ID)
- ปริมาณสารเคมี (Chemical volume/weight)
- Grade
- ราคา (Price)
- ห้องที่จัดเก็บสารเคมี (Storage room)
- อาคารที่จัดเก็บสารเคมี (Storage building)
- วันที่รับเข้ามาในห้องปฏิบัติการ (Acquisition date)
- ผู้ขาย/ผู้จำหน่าย (Supplier)
- ผู้ผลิต (Manufacturer)
- ประเภทความเป็นอันตรายของสารเคมี

# ตัวอย่างบัญชีข้อมูลสารเคมี

ควรจัดเก็บ SDS ของสารเคมีไว้ เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับป้องกันและจัดการอันตรายจากสารเคมี

รหัสขวด	ชื่อสารเคมี	สถานะ	มี SDS	เกรด	ขนาดบรรจุ	ปริมาณคงเหลือ	สถานที่เก็บ	ผู้ผลิต	ผู้ขาย	ราคา (บาท)	วันที่รับเข้ามาใน Lab	วันที่ปรับปรุงข้อมูล
AA5100001	Ethyl alcohol	ของเหลว	✓	ACS reagent	2.50 ลิตร	1.00 ลิตร	ห้อง 1411	Merck	Merck Thailand	500	25/1/2551	31/12/2554
AA5100002	Sodium hydroxide	ของเหลว	✓	AnalaR	10.00 ลิตร	10.00 ลิตร	ห้อง 907	Merck	Merck Thailand	800	15/6/2551	31/12/2554
AA5100003	Ammonium chloride	ของแข็ง	✓	AnalaR	500.00 กรัม	100.00 กรัม	ห้อง 1411	Merck	Merck Thailand	3,300	15/6/2551	31/12/2554
AA5100004	Ammonium iron (II) sulfate hexahydrate	ของแข็ง	✓	ACS reagent	100 กรัม	50 กรัม	ห้อง 1411	Sigma	SM chemical	6,000	15/6/2551	31/12/2554

บัญชีข้อมูลสารเคมี อาจจะมี Health Hazard

# บัญชีข้อมูลสารเคมี

- ❑ ควรมีบัญชีข้อมูลสารเคมี ไว้ทั้งในห้องแลป (แบบกระดาษหรือไฟล์ excel ในคอม) และบนระบบออนไลน์ (google sheet) เพื่อสะดวกในการจัดการ
- ❑ เอกสาร SDS ของสารเคมีควรเก็บไว้ ไม่ควรทิ้ง



# การจัดเก็บสารเคมี

How Should Chemicals Be Stored?

# การจัดเก็บสารเคมี

การจัดเก็บสารเคมี ต้องคำนึงถึงลักษณะความเป็นอันตราย และสมบัติที่เข้ากันได้และเข้ากันไม่ได้ของสารเคมีต่าง ๆ ก่อนทำการจัดเก็บ โดยต้องศึกษาข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีจาก SDS ของสาร เพื่อสะดวกในการจัดเตรียม สถานที่และภาชนะรองรับ

# การจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการโรงเรียน

## Chemical Storage In Schools

### General Guidelines

- Avoid storing liquid chemicals above eye level.
- Avoid storing chemicals in aisle ways (aisle ways คือ ทางเดิน หรือ ทางที่ นร จะเดินผ่านเพื่อทำการทดลอง เป็นต้น).
- Avoid over stocking shelves.



# การจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการโรงเรียน

## Chemical Storage In Schools

### General Guidelines (Cont.)

- ❑ Avoid storing heavy containers above shoulder level.
- ❑ Avoid storing chemicals in fume hoods or on counter tops.
- ❑ Avoid storing chemicals near sources of heat or in direct sunshine.



Jennifer Long. (n.d.) *Chemical Storage And Handling In Schools*. Retrieve July 2021 from <https://www.uft.org/files/attachments/chemical-storage-handling.pdf>

The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2006). *School Chemistry Laboratory Safety Guide*. Retrieved June 2021 from <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-107/pdfs/2007-107.pdf>

# การจัดเก็บสารเคมีในโรงเรียน

แยกตามความเป็นอันตราย (Hazard Class)



**Corrosives**



**Poisons or Toxic chemical**



**Oxidizers**



**Reactive  
(water of time sensitive)**



**Flammable liquids**

# การจัดเก็บสารเคมีในโรงเรียน

## แยกตามความเป็นอันตราย (Hazard Class)

Note! หากเก็บสารเคมีในตู้เก็บสาร ควรติดสัญลักษณ์หรือข้อความแสดงความเป็นอันตรายด้วย



# การจัดเก็บสารเคมีในโรงเรียน

แยกตามความเป็นอันตราย (Hazard Class)



# การจัดเก็บสารเคมี-Corrosives



- ✓ Keep corrosives away from organic chemicals and combustible materials.
- ✓ Examples of corrosive substances are strong acids, strong bases, and oxidizing agents.

Acids: HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>

Bases: NaOH, KOH, NH<sub>4</sub>OH

Oxidizing agents: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>

- ✓ These can cause severe burns on contact. It is important to minimize exposure to these by wearing chemical **goggles**, aprons, and gloves to prevent damage to the skin or eyes .



นีโอพรีน (Neoprene)



ถุงมือผ้า



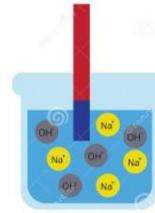
# การจัดเก็บสารเคมี-Corrosives



- ✓ Store concentrated acids and bases separately.



acid



BASE

- ✓ Use secondary catch basins for concentrated acids and bases

เหล็กกล้าเคลือบสีฝุ่นอีพ็อกซี่ (Epoxy Powder-Coated Steel)



The best way to isolate your corrosive chemicals is to store them in an approved **corrosive storage cabinet**



# การจัดเก็บสารเคมี-Corrosives

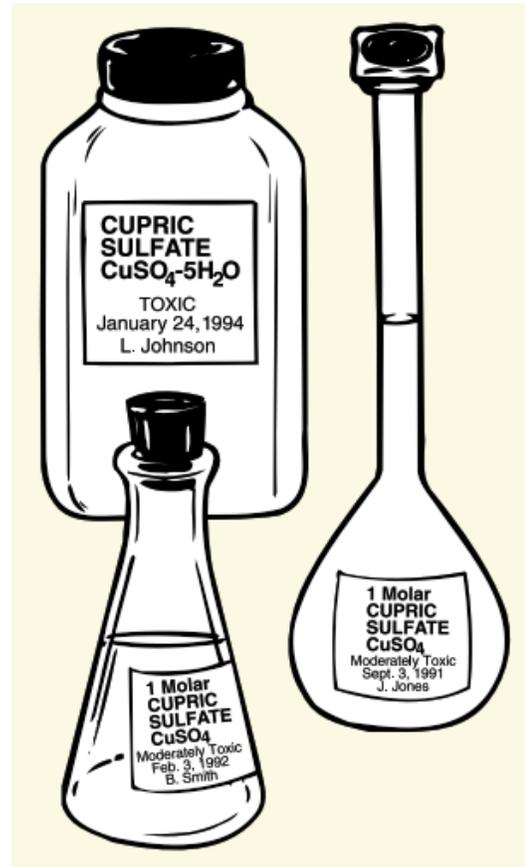


ในบางกรณีที่ต้องเตรียมสารละลายกรด หรือเบสเก็บไว้  
เพื่อใช้งานในการทำการทดลอง

สารละลายกรดสามารถเก็บในขวดแก้วได้  
แต่สารละลายเบสควรเก็บในขวดพลาสติก

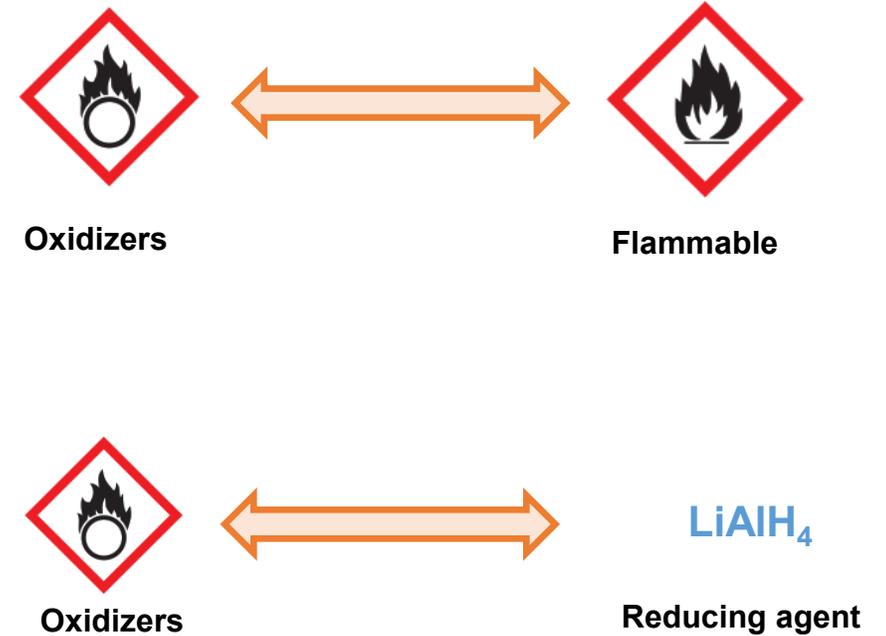
หลังจากเตรียมสารละลายไว้ใช้แล้ว ควรติดสลากบอกว่า

- 1) สารนั้นคืออะไร
- 2) ความเข้มข้นเท่าไร
- 3) วันที่เตรียมสารนั้น
- 4) ใครเป็นคนเตรียม
- 5) Hazard alert



# การจัดเก็บสารเคมี-Oxidizers

- ❑ Store oxidizers away from flammable and combustible materials.
- ❑ Store oxidizers away from reducing agents.
- ❑ Maintain the minimum quantity needed and dispose of unneeded material immediately



# การจัดเก็บสารเคมี-Oxidizers

- ❑ จัดเก็บในตู้ทนไฟ แยกจากสารไวไฟ

## Flammable Liquid Storage Cabinet

- ❑ Store oxidizers away from reducing agents.



- ✓ เคลือบด้วย Epoxy/Polyester Powder Coat
- ✓ โครงสร้างผนังสองชั้น โดยเว้นให้มีช่องว่างอากาศเพื่อทำหน้าที่เป็นฉนวนกันความร้อน ช่วยชะลอการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าไปสู่สารเคมีที่เก็บอยู่ภายในตู้ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ภายนอก

# การจัดเก็บสารเคมี-Oxidizers

Applications ▾ Products ▾ Services ▾ Support ▾



199877 ▶ Sigma-Aldrich.

## Lithium aluminum hydride

powder, reagent grade, 95%

Synonym(s):  
Lithium tetrahydroaluminate, LAH, Lithium alanate

Linear Formula:  
LiAlH<sub>4</sub>

### Application

Lithium aluminum hydride (LiAlH<sub>4</sub>) is an **effective reducing agent** that can be used in chemical synthesis to reduce esters, carboxylic acids, acyl chlorides, aldehydes, epoxides, and ketones into the corresponding alcohols. In addition, amide, nitro, nitrile, imine, oxime, and azide compounds are converted into primary amines.

## SAFETY INFORMATION

### Pictograms



Applications ▾ Products ▾ Services ▾ Support ▾



223468 ▶ Sigma-Aldrich.

## Potassium permanganate

ACS reagent, ≥99.0%

Empirical Formula (Hill Notation):  
KMnO<sub>4</sub>

### DESCRIPTION

#### General description

Potassium permanganate, a dark violet colored crystalline solid, is a **strong oxidizing agent** for disinfectant to treat external infections in aquaculture. Corncoabs pretreated with alkaline potassium permanganate show improved recovery due to the increased enzymatic hydrolysis of lignocellulose. The acidic potassium permanganate is used for the determination of organic compounds.

## SAFETY INFORMATION

### Pictograms



### Signal Word

Danger

# การจัดเก็บสารเคมี-Flammable liquids



- ❑ เก็บสารไวไฟให้ห่างจากแหล่งความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ เปลวไฟ ประกายไฟ และแสงแดด
- ❑ เก็บสารไวไฟแยกจากสารกลุ่มอื่น
- ❑ ปกติแล้ว สารที่ไวไฟ ส่วนใหญ่จะเป็นตัวทำละลาย เช่น hexane methanol, acetone เป็นต้น ควรเก็บตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่ำในที่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี ไม่ควรให้โดนแสงแดดโดยตรง และสามารถเก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการในภาชนะที่มีความจุไม่เกิน 20 ลิตร



# การจัดเก็บสารเคมี-Flammable liquids



- สารไวไฟที่ต้องเก็บในที่เย็นควรเก็บในตู้เย็นที่เฉพาะสำหรับสารไวไฟ และไม่แช่อาหาร ของกิน รวมกับสารเคมี



Explosion-Proof Refrigerator

**VS** Regular



# การจัดเก็บสารเคมี-Poisons or Toxic chemical



- ❑ Maintain the minimum quantity needed and dispose of unneeded material immediately.
- ❑ Store in unbreakable containers or use secondary containers.
- ❑ Label storage areas with designated area signs



# การจัดเก็บสารเคมี-Reactive

(สารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเป็นพิเศษ)



Examples of reactive chemicals would include

Water reactive chemicals.

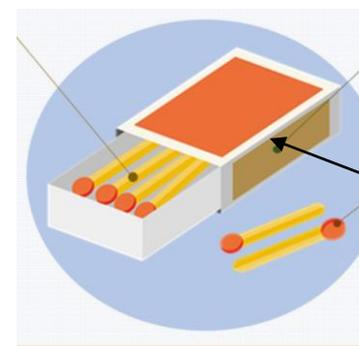
Examples: lithium, sodium, potassium



Na metal Sodium must be stored in a closed container under toluene, or mineral oil.

Chemical which react with air.

Examples: phosphorus (ลูกไหม้ในอากาศตัวเอง)



Red phosphorus

# การจัดเก็บสารเคมี-Reactive

(สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเป็นพิเศษ)



- ❑ แยกเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยาเป็นสัดส่วนต่างหาก โดยหลีกเลี่ยงสภาวะที่ทำให้เกิดปฏิกิริยา เช่น น้ำ ความร้อน เช่น หากสารนั้นไวต่อน้ำก็ไม่ควรเก็บใกล้อ่างล้างมือ หรือฝักบัวฉุกเฉิน
- ❑ ตู้เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา ต้องมีป้ายเตือนติดชัดเจน เช่น สารไวต่อปฏิกิริยา ห้ามใช้น้ำ ควรเก็บใส่ตู้ **Flammable Liquid Storage Cabinet**
- ❑ เก็บสารที่จะก่อให้เกิด peroxide ห่างจากความร้อน และภาชนะบรรจุสารเหล่านี้ ไม่ควรใช้ฝาเกลียวที่เป็นแก้ว แต่ต้องใช้ฝาเกลียวที่เป็นพลาสติก เพื่อหลีกเลี่ยงแรงเสียดทานขณะเปิด

# การจัดเก็บสารเคมี ท่อไปที่ไม่ไวต่อปฏิกิริยา

กลุ่มของสารเคมี	คำแนะนำวิธีการเก็บรักษา	ตัวอย่างสารเคมี	สารที่เข้ากันไม่ได้ (ดู SDS ในทุกกรณี)
สารเคมีทั่วไปที่ไม่ไวต่อปฏิกิริยา (general chemicals non-reactive)	เก็บในตู้หรือชั้นวาง	Agar, Sodium chloride, Sodium bicarbonate, และเกลือที่ไม่ไวต่อปฏิกิริยาส่วนใหญ่	ดู SDS

# ตัวอย่างการจัดเก็บ

258105 ▶ Sigma-Aldrich.

## Sulfuric acid

ACS reagent, 95.0-98.0%



### 2.2 Label elements

#### Labelling according Regulation (EC) No 1272/2008

Pictogram



Signal Word

Danger

---

### SECTION 7: Handling and storage

#### 7.1 Precautions for safe handling

For precautions see section 2.2.

#### 7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

##### Storage conditions

No metal containers.

Tightly closed.

##### Storage class

Storage class (TRGS 510): 8B: Non-combustible, corrosive hazardous materials



# การจัดการข้อมูลสารเคมี

❑ การจัดการสารเคมีที่ดีที่ คือต้องมีการควบคุมดูแลให้มีสารเคมีเท่าที่จำเป็นจะเก็บอย่างเหมาะสมเคลื่อนย้ายอย่างปลอดภัยและใช้อย่างระมัดระวัง

การจัดการสารเคมีครอบคลุมหัวข้อย่อยต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดการข้อมูลสารเคมี
2. การจัดเก็บสารเคมี
3. การสำรวจและคัดออกสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่หมดอายุและเลิกใช้
4. การเคลื่อนย้ายสารเคมี
5. การจัดการของเสีย

# การสำรวจและคัดออกสารเคมี

- ❑ การสำรวจและคัดออกสารเคมีเป็นการกำจัดสารเคมีที่ไม่ต้องการใช้และใช้ไม่ได้ออกจากห้องปฏิบัติการเพื่อช่วยลดความเสี่ยงจากสารเคมีที่ไม่จำเป็น
- ❑ ห้องปฏิบัติการต้องมีระบบการตรวจสอบสารที่หมดอายุจริงและสารที่ไม่ใช้แล้วทุก ๆ 6 เดือน
- ❑ ควรมีการคัดซื้อสารที่กำจัดออกออกจากบัญชีหรือสารระบบข้อมูลสารเคมีด้วยเพื่อให้ข้อมูลในสารบบมีความถูกต้องทันสมัยสามารถใช้ในการจัดการความปลอดภัยได้ตามความเป็นจริง

# การเคลื่อนย้ายสารเคมีและแบ่งถ่ายสารเคมี

ก่อนเคลื่อนย้ายหรือแบ่งถ่ายสารเคมีให้ศึกษา SDS ของสารที่เกี่ยวข้อง ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตามคำแนะนำ (ใส่ถุงมือ แว่นตานิรภัย) และเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาดที่สามารถหยิบจับได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

- การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ
- การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอกห้องปฏิบัติการ

# การเคลื่อนย้ายสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

ข้อแนะนำในการเคลื่อนย้ายสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ

1. ตรวจสอบภาชนะบรรจุสารเคมีก่อนเคลื่อนย้ายหากภาชนะเสื่อมสภาพให้ถ่ายสารเคมีลงในภาชนะใหม่ที่เหมาะสมแล้วทำลายภาชนะเก่าทิ้ง
2. ไม่เคลื่อนย้ายสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้พร้อมกัน  
เช่น เคลื่อนย้ายกรดกับเบสพร้อมกัน
3. การเคลื่อนย้ายขวดสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการให้ใช้มือข้างหนึ่งจับที่คอขวดและมืออีกข้างหนึ่งรองที่ก้นขวดหรือใช้ภาชนะรองรับที่เหมาะสมบรรจุ



# การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอกห้องปฏิบัติการ

- ❑ การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอกห้องปฏิบัติการ ต้องใช้ภาชนะรองรับ (secondary container) ที่แข็งแรงเหมาะสม
  - ใช้ถังสแตนเลส สำหรับสารเคมีที่ไม่กัดกร่อน
  - ใช้ถังพลาสติก สำหรับสารเคมีที่กัดกร่อน เช่น กรด
- ❑ การเคลื่อนย้ายสารเคมีเป็นจำนวนมาก → ใช้รถเข็น
  - ห้ามวางขวดสารเคมีบนรถเข็นโดยตรง ควรมีภาชนะรองรับและวัสดุกันกระแทกที่เหมาะสม
  - ใช้รถเข็นสารเคมีที่มีที่กั้น โดยที่กั้นควรสูงอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของความสูงขวดสารเคมี



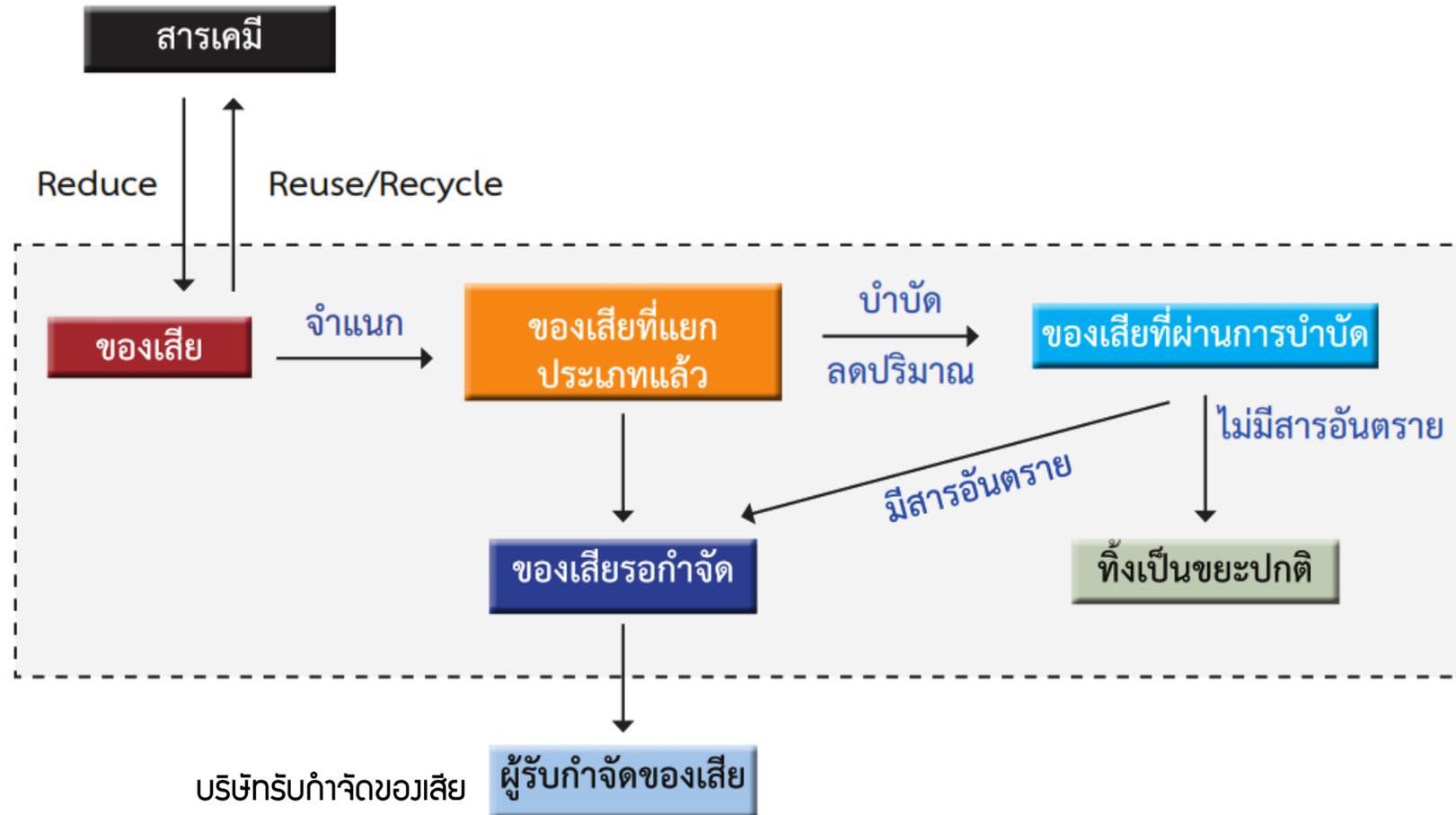
# การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอกห้องปฏิบัติการ

การเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายระหว่างชั้นให้ใช้ลิฟต์ขนของ หลีกเลี่ยงการใช้ลิฟต์ทั่วไป



# การทิ้งและกำจัดสารเคมีของเสียจากห้องปฏิบัติการในโรงเรียน

สารเคมีที่ใช้แล้วจากการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในโรงเรียน จำเป็นต้องมีการกำจัดอย่างถูกวิธี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม



# การทิ้งและกำจัดสารเคมีของเสียจากห้องปฏิบัติการในโรงเรียน

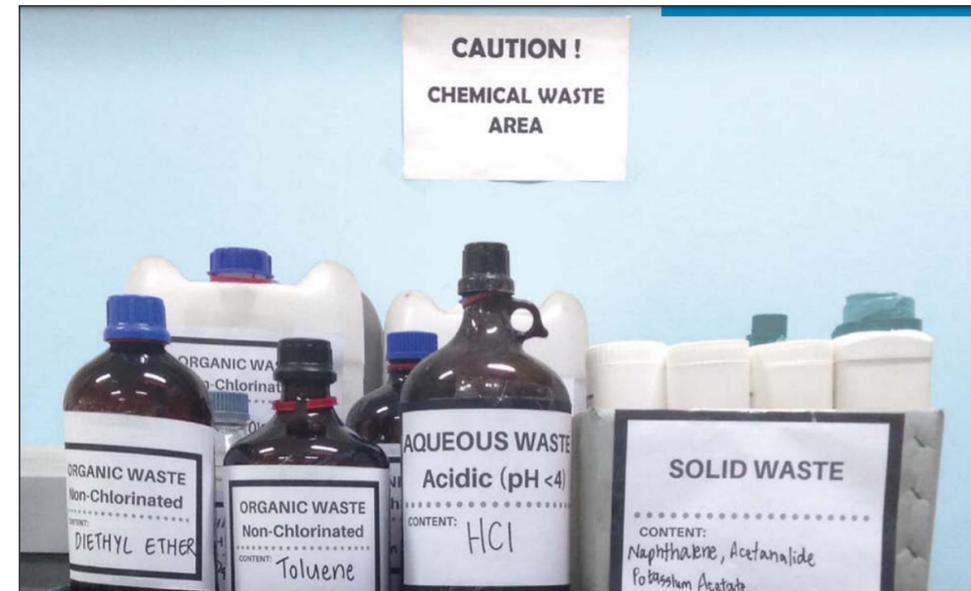
1. ปฏิบัติตามคำแนะนำใน SDS ของสารเคมีแต่ละชนิด
2. สารเคมีที่ทิ้งลงอ่างน้ำหรือท่อน้ำทิ้งได้เลย คือ สารที่ไม่อันตราย และมีฤทธิ์เป็นกลาง เช่น  $\text{NaCl(aq)}$  สารละลายบัฟเฟอร์ สีย้อมเซลล์ และเนื้อเยื่อซึ่งล้างออกจากแผ่นสไลด์
3. สารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือเบส ต้องเจือจางให้ความเข้มข้นต่ำกว่า 1 M (1 Molar หรือ 1 โมล/ลิตร) ก่อนเททิ้งลงอ่างน้ำ และเมื่อเทลงอ่างแล้วให้เปิดน้ำล้างตามมาก ๆ แต่หากมีปริมาณมากต้องทำให้เป็นกลางก่อนจึงเททิ้งอ่างน้ำได้
4. สารเคมีไวไฟ ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำ และสารประกอบของโลหะที่เป็นพิษ (ปรอท โซเดียม) ห้ามทิ้งลงท่อน้ำโดยเด็ดขาดให้ทิ้งในภาชนะสำหรับทิ้งสาร และรอการกำจัด

*ของเสียที่ไม่สามารถกำจัดได้เอง ต้องส่งกำจัดผ่านบริษัทหรือหน่วยงานที่ได้รับใบอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม*

# การทิ้งและกำจัดสารเคมีของเสียจากห้องปฏิบัติการในโรงเรียน

## กรณีของเสียเป็นพวกตัวทำละลายอินทรีย์

กรณีของเสียเป็นพวกตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำให้รวบรวมเททิ้งใน ภาชนะที่ทนการกัดกร่อน โดยแยกเป็น ตัวทำละลายที่มีธาตุหมู่ 7A เป็นองค์ประกอบ และ ตัวทำละลายที่ไม่มีธาตุหมู่ 7A เป็นองค์ประกอบ แล้วส่งให้บริษัทที่เกี่ยวข้องกำจัดให้ถูกต้องวิธี



# การทิ้งและกำจัดสารเคมีของเสียจากห้องปฏิบัติการในโรงเรียน

## สารที่มีความเป็นอันตรายเฉพาะอื่นๆ

โทเมอร์มิเตอร์ที่เป็น (Hg) พรอทแตก

- 1) เก็บพรอทปนเปื้อนที่มองเห็นทั้งหมด ใส่ภาชนะพลาสติกที่มีฝาปิดสนิท
- 2) ปิดไฟแสงสว่างภายในพื้นที่ปนเปื้อน แล้วใช้ไฟฉายส่องเพื่อตรวจสอบพื้นที่ของพรอทที่ปนเปื้อน เมื่อสารพรอทกระทบกับแสงจากไฟฉายจะทำให้มีแสงสะท้อนให้มองเห็นได้ง่าย
- 3) ใช้ปากคีบเก็บเศษแก้วของมีคมที่ปนเปื้อนอย่างระมัดระวังใส่ภาชนะพลาสติก ป้องกันการแทงที่มทะลุ มีฝาปิดสนิท
- 4) ใช้การ์ดกระดาษค่อยๆ เชี่ยหยดพรอทเล็กๆ มารวมกันให้เป็นหยดใหญ่ขึ้น (เป็นการลด พื้นที่ผิวของการระเหิดกลายเป็นไอ) หากหยดพรอทที่อยู่ห่างไกลกันมากๆ ไม่สามารถเชี่ยมา รวมกันได้ ให้ใช้กระบอกฉีดยาพลาสติกดูดเก็บหยดพรอท



# การทิ้งและกำจัดสารเคมีของเสียจากห้องปฏิบัติการในโรงเรียน

## สารที่มีความเป็นอันตรายเฉพาะอื่นๆ

โทเมอร์มิเตอร์ที่เป็น (Hg) พรอทแตก

- 5) โรยผง กำมะถัน หรือ โซเดียมไทโอซัลเฟต (sodium thiosulfate) อย่างไม่อย่างหนึ่งที่สามารถหาได้ ลงบนหยดปรอทและบริเวณที่ปนเปื้อน โดยเฉพาะที่เป็น รอยต่อรอยแยกของพื้นที้นั้น ให้โรยมากเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันไอของปรอทที่งัวประมาณ 30 นาที
- 6) ใช้กระดาษแผ่นแข็งค้อยๆ กวาดปรอทที่ผสมกับผงสารเคมีข้างต้น ใส่ลงในขวดพลาสติกปากกว้างมีฝาปิดสนิท
- 7) ตรวจสอบหยดปรอทที่ยังหลงเหลืออยู่ โดยใช้ไฟฉายส่องบริเวณที่ปนเปื้อนอีกครั้ง
- 8) นำภาชนะที่ใส่ปรอทที่ผสมกับผงสารเคมีข้างต้น ใส่ลงในถุงใส่ขยะของเสียอันตราย/มีพิษ



# การทิ้งและกำจัดสารเคมีของเสียจากห้องปฏิบัติการในโรงเรียน

## การกำจัดโลหะโซเดียม

หากในห้องปฏิบัติการมีโลหะโซเดียม แล้วต้องการกำจัด

- 1) ห้ามทิ้งลงน้ำโดยเด็ดขาด เพราะจะเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำ
- 2) นำโลหะโซเดียมวางบนกระจกที่แห้ง แล้วใช้มีดคัทเตอร์ หั่นโลหะโซเดียมเป็นชิ้นเล็ก ๆ
- 3) ใช้ที่คีบ คีบโลหะโซเดียมที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ โยนใส่ใน ethanol
- 4) ค่อย ๆ ทำจนกำจัดสารได้หมด



# ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหก

## กรณีที่ 1 สารเคมีหกตรงร่างกาย หรือ เสื้อผ้า

ถอดเสื้อผ้าที่มีการหกของสารเคมีออกทันที เช็ดหรือซับสารเคมีออกจากตัวให้มากที่สุด  
ล้างบริเวณที่มีสารเคมีหกด้วยน้ำที่ไหลผ่านในปริมาณมาก ๆ เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที

## กรณีที่ 2 สารเคมีกระเด็นเข้าตา

รีบล้างตาทันที โดยเปิดเปลือกตาและกลอกตาไปมาให้ น้ำไหลผ่านตาอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 15 นาที ผู้อยู่ใน  
เหตุการณ์รีบแจ้งอาจารย์หรือผู้ดูแลห้องปฏิบัติการเพื่อให้รีบพาไปพบแพทย์



# ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหก

## กรณีที่ 3 สารเคมีหกบนพื้นหรือโต๊ะปฏิบัติการ

หากเป็นของแข็งให้กวาดไปรวมไว้แล้วทิ้งลงในภาชนะเก็บรวบรวมของเสียที่เหมาะสม

ของเหลวใช้ตัวดูดซับที่เหมาะสม

กรณีที่เป็นกรด ใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต ( $\text{NaHCO}_3$ ) หรือ โซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

กรณีที่เป็นเบส ใช้โซเดียมไบซัลเฟต ( $\text{NaHSO}_4$ )

กรณีตัวทำละลายอินทรีย์ ใช้วัสดุดูดซับเฉื่อย เช่น ทรายแมว หรือเบนโทไนต์ ระวังแหล่งกำเนิดไฟทุกชนิดที่อยู่ใกล้เคียง

ในสถานการณ์จริง หลายๆ ครั้ง จะใช้กระดาษทิชชู ซับแล้วทิ้ง แบบเดียวกับสารเคมีอันตราย

# References

- ❑ American Chemical Society. (2016). *Guidelines for chemical laboratory safety in secondary schools*. Retrieved June 2021 from <https://bit.ly/3erZ5Wk>
- ❑ การจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก. Retrieve July 2021 from [https://www.si.mahidol.ac.th/project/SiCSM/news\\_files/15\\_1.pdf](https://www.si.mahidol.ac.th/project/SiCSM/news_files/15_1.pdf)
- ❑ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2555). *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*. Retrieve July 2021 from <http://esprel.labsafety.nrct.go.th/files/ESPReL-Book1.pdf>
- ❑ ศูนย์ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2563). *คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี*. Retrieve July 2021 from <https://www.shecu.chula.ac.th/data/boards/120/คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี.pdf>
- ❑ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.(n.d.). *คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*. Retrieve July 2021 from <https://www.tistr.or.th/innoHerb/wp-content/uploads/2018/05/laboratory-safety.pdf>