ความรู้ในการแยกประเภทสารเคมีตามเกณฑ์ความเข้ากันไม่ได้และวิธีจัดเก็บที่เหมาะสม

Silpakorn University

ความรู้ในการแยกประเภทสารเคมีตามเกณฑ์ความเข้ากันไม่ได้และวิธีจัดเก็บที่เหมาะสม

โครงการการจัดการความรู้ ภาควิชาเคมี

ประจำปีงบประมาณ 2568

ผู้จัดทำ

อ.ดร. กุลทัศน์ สุวัฒน์พิพัฒน์

อ. วราพร ภาราดามิตร

Silpakorn University

ที่มาและความสำคัญ

- ภายในคณะวิทยาศาสตร์มีหลายภาควิชาที่ต้องใช้สารเคมีในการเรียนการสอน และงานวิจัยมีความเสี่ยงที่เกิดจากการจัดเก็บสารเคมีไม่ถูกวิธี โดยเฉพาะสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (incompatible) ➡ สารเคมีที่ทำปฏิกิริยากันรุนแรง ห้ามเก็บด้วยกัน
- จึงต้องทำการคัดแยกอย่างไรให้ถูกต้อง ปลอดภัย และไม่สิ้นเปลืองทรัพยากร

วัตถุประสงค์

- สร้าง KM แผนผังการแยกประเภทของสารเคมี สำหรับการเก็บในห้องปฏิบัติการ ตามหลักความปลอดภัย
- ทดสอบการใช้แผนผัง ปรับแก้ให้เหมาะสม
- เผยแพร่ KM ให้ใช้ทั้งในคณะวิทยาศาสตร์ และผู้ที่สนใจ

KM แผนผังการแยกประเภทของสารเคมี สำหรับการเก็บในห้องปฏิบัติการ ตามหลักความปลอดภัย

ขั้นตอนการดำเนินการ

I. การเตรียมความพร้อม

II. การคัดแยกและจัดเก็บ

III. การดูแลความเรียบร้อยและการตรวจสอบประจำ

I. การเตรียมความพร้อม

ประกอบด้วย

1) สำรวจสารเคมีทั้งหมดในห้องปฏิบัติการ
2) คัดแยก → สารเคมีที่ไม่ต้องการ ➔ ส่งต่อ, เก็บที่ storage หรือส่งกำจัด
   → สารเคมีที่เสื่อมสภาพ หมดอายุ Unknown ➔ ส่งกำจัด
3) ตรวจสอบข้อมูลของสารเคมี และประเมินการจัดเก็บ

หัวข้อที่ต้องประเมินตรวจสอบ

1) จำนวนสารเคมี
2) ขนาดของภาชนะบรรจุสารเคมี
3) ลักษณะสารเคมี (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ)
4) สัญลักษณ์อันตรายสารเคมี

} เตรียมภาชนะรองรับ ตู้เก็บ สถานที่เก็บ

ขนาดของภาชนะบรรจุสารเคมี

- ไม่ใช่ปริมาตรสารเคมีที่เหลือในภาชนะ
- โดยปกติแล้ว สารเคมีจากบริษัทที่มีมาตรฐาน จะบรรจุในภาชนะที่มีความเหมาะสม และมีฉลากที่ถูกต้อง
  - ไม่ควรเปลี่ยนภาชนะบรรจุ (เหลือสารเคมีน้อยจึงถ่ายใส่ขวดที่เล็กกว่า ☒)
  - ยกเว้นภาชนะเสื่อมสภาพ หรือ รั่ว
- ขนาดของภาชนะจะช่วยในการกำหนดที่ตั้ง
- ภาชนะพลาสติกหรือแก้ว โดยทั่วไปเก็บรวมกันได้
  ยกเว้น มีสารเคมีที่กัดกร่อนหรือทำลาย เช่น HF บรรจุในขวดพลาสติก ต้องไม่เก็บรวมกับภาชนะแก้ว

ลักษณะสารเคมี

- ของแข็ง (solid) = ก้อนแข็ง นิ่ม ผงหยาบ ผงละเอียด อยู่บนตัวรองรับ (on support)
- ของเหลว (liquid) = เหลว ของเหลวปนของแข็ง จุดหลอมเหลวต่ำกว่าอุณหภูมิสถานที่จัดเก็บ
  - ของเหลวจะต้องมีภาชนะรองรับ
  - ปริมาตรภาชนะรองรับ > ปริมาตรรวมของเหลว
- ก๊าซ (gas) = บรรจุในถังอัดแรงดัน (ต่ำ & สูง) กระป๋องสเปรย์

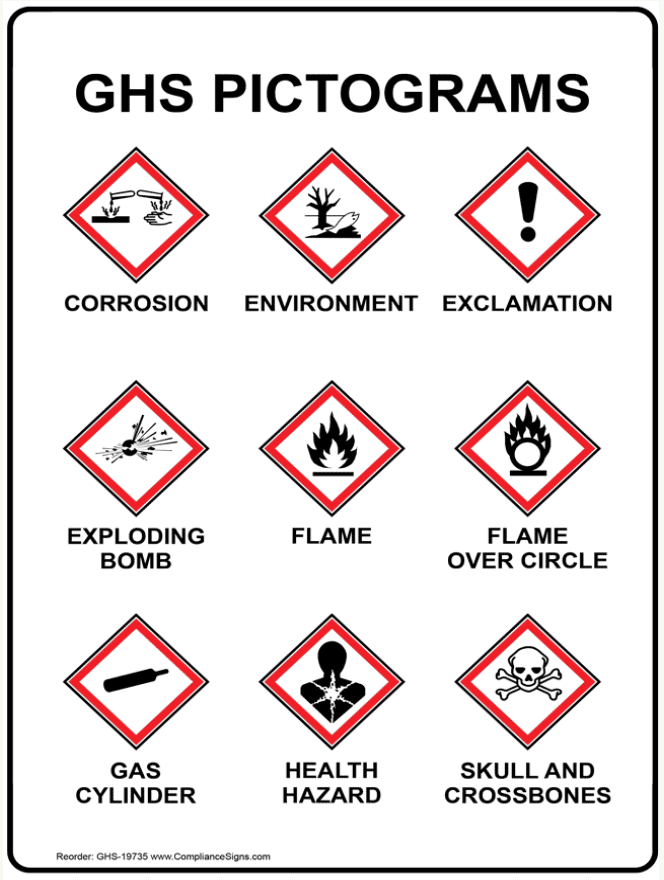
“หากมีงบประมาณเพียงพอ ควรมีภาชนะรองรับสารเคมีทุกชนิด”

สัญลักษณ์อันตรายสารเคมี

- อยู่ที่ภาชนะบรรจุ หรือ ค้นจาก SDS (Safety Data Sheet หัวข้อ 2.2) ของสารเคมี

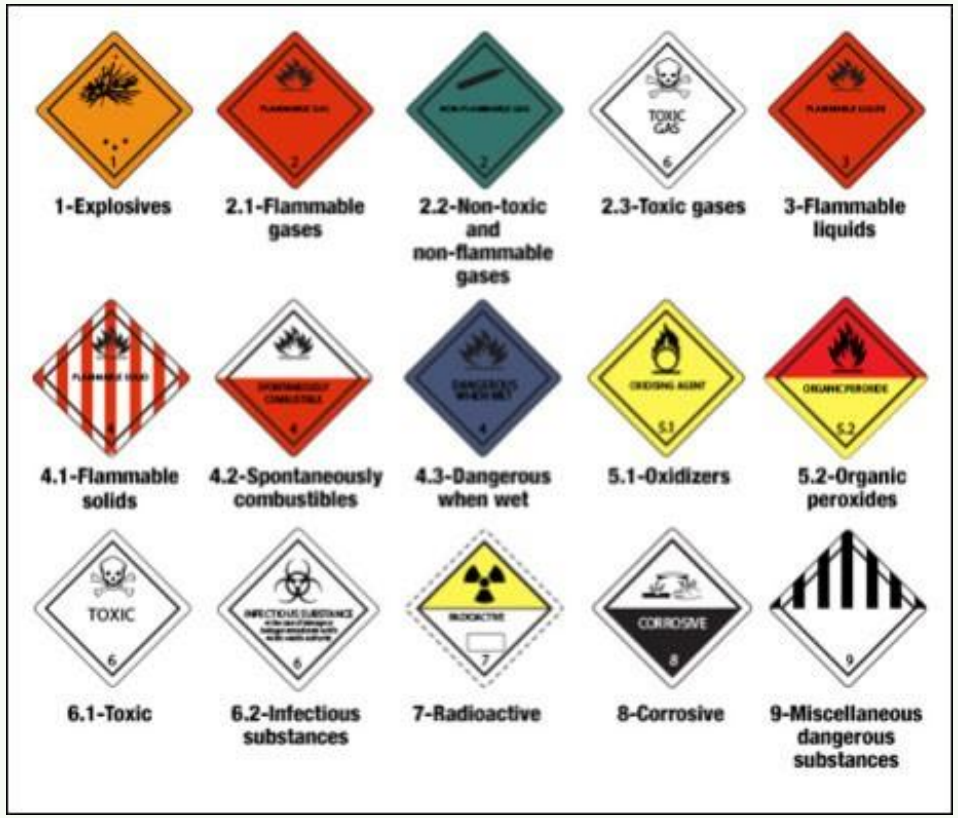
Silpakorn University

GHS system
(Recommended)



Source: https://www.ComplianceSigns.com

UN system



Source: https://www.transportsfriend.org/dangerous-goods/hazard-signs-classifications/

EEC system

Source: https://www.jorporplus.com/

II. การคัดแยกและจัดเก็บ

- แยกกลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (not compatible)

✸Explosive Compressive gas

ต้องเก็บในสถานที่เก็บเฉพาะ และแยกจากสารเคมีอื่น

✸Corrosive แบ่งเป็น Acid และ Base ต้องแยกเก็บ

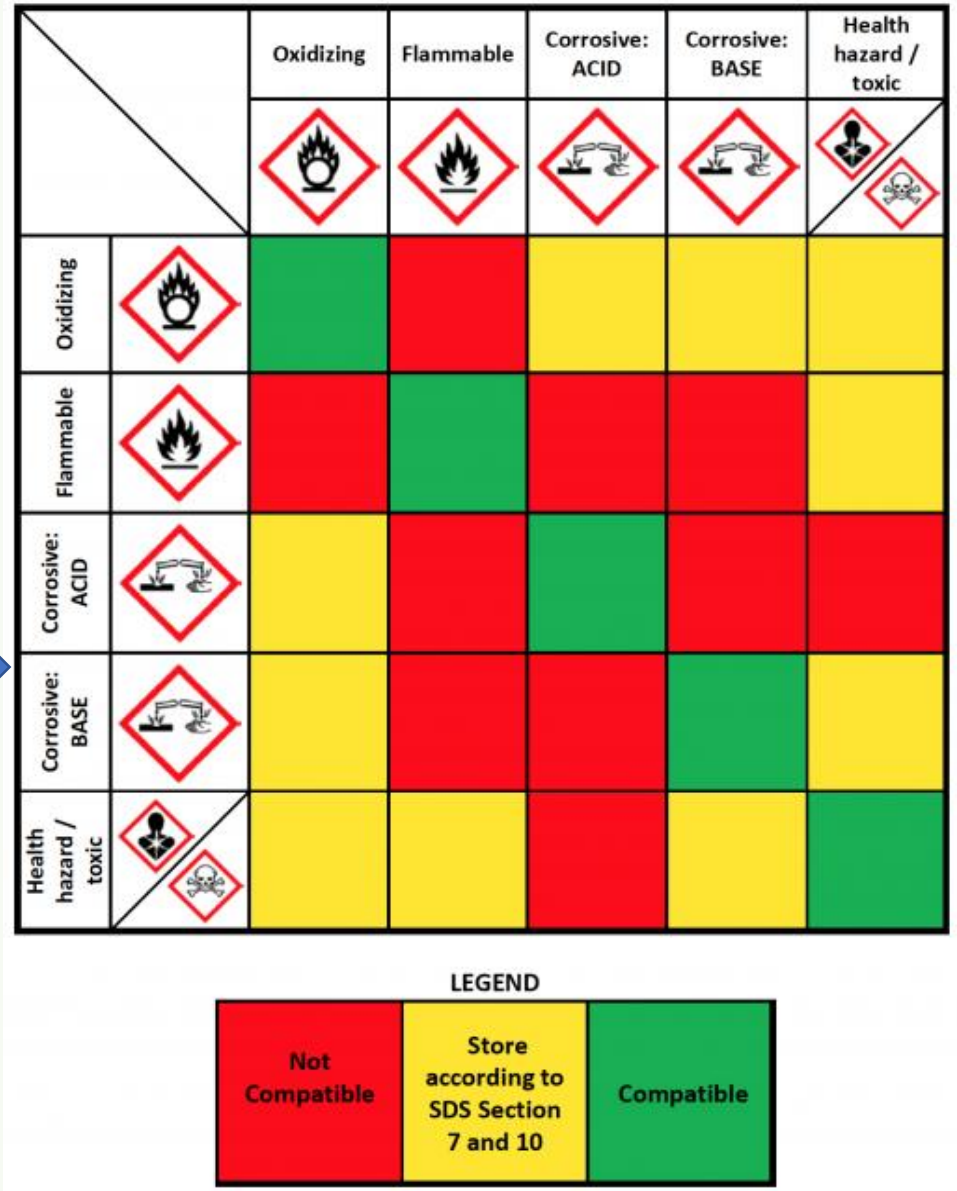
SDS section 9 ข้อ k) pH หรือสืบค้นเพิ่มเติม

ตารางความเข้ากันได้และไม่ได้

สารเคมีที่เข้ากันได้ (สีเขียว)

เข้ากันไม่ได้ (สีแดง)

ตรวจสอบสภาวะการเก็บ (สีเหลือง)



✸ต้องตรวจเช็คทุกสมบัติ

เช่น Acetic acid Triethylanime

เก็บด้วยกันไม่ได้ Acetic acid = acid / Trietylamine = base

ทำปฏิกิริยากันเกิดความร้อน อาจลุกไหม้ได้

Silpakorn University

https://www.epfl.ch/campus/security-safety/en/lab-safety/hazards/chemical-hazards/chemicals-storage/

$AlCl_3$ (Aluminium chloride)

2.2 Label elements

Labelling according Regulation (EC) No 1272/2008

Pictogram

SECTION 9: Physical and chemical properties

9.1 Information on basic physical and chemical properties

k)	pH	2.4 at 100 g/l at 20 °C

NaH_2PO_4 (Sodium dihydrogen phosphate)

2.2 Label elements

No hazard pictogram, no signal word, no hazard statement(s), no precautionary statement(s) required

k)	pH	4.0 - 4.5 at 50 g/l at 25 °C

NaOCl (Sodium hypochlorite) ส่วนผสมหลักในไฮเตอร์

Pictogram	
Signal Word	Danger

k)	pH	12 - 13 at 20 °C

อุปกรณ์ในการจัดเก็บสารเคมี

- มีภาชนะรองรับ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี

เช่น ถาดพลาสติก PE

- ไม่เก็บสารในที่สูงเกินไป (โดยเฉพาะของเหลว และของหนัก)

- ของเหลวเก็บด้านล่าง

- สารระเหยได้ที่เป็นอันตราย ควรเก็บในตู้ที่มีที่ระบายอากาศ

ท่อระบายอากาศ
(ออกไปนอกห้อง)

- ถังก๊าซ หรือภาชนะที่สูง ต้องมีสายรัดป้องกันการล้ม

Silpakorn University

แผนผังการแยกเก็บสารเคมี

สารแต่ละส่วนแยกเก็บ ของแข็ง - ของเหลว

- เก็บห่างจากความร้อน เปลวไฟ ไฟฟ้า
- มีสายรัดป้องกันล้ม เคลื่อนที่

บรรจุในถังอัดความดัน

- เช่น เก็บให้พ้นจาก O_2 H_2O เก็บในตู้เย็น ตู้แช่แข็ง เป็นต้น
- See SDS section 7, 7.2

สารที่ต้องเก็บในสภาวะพิเศษ

สารที่ระเบิดได้

- เก็บห่างจากความร้อน เปลวไฟ ไฟฟ้า สารออกซิไดซ์

เก็บห่างกัน

สารไวไฟ

เก็บห่างกัน

สารออกซิไดซ์

กรด | กลาง | เบส

เก็บรวมได้

สารไวไฟ + กรด

เก็บห่างกัน

สารไวไฟ + เบส

สารกัดกร่อน

กรด | เบส

เก็บด้วยกันได้ แต่ควรแบ่ง Zone

กรด | กลาง | เบส

เก็บรวมได้

สารไวไฟ + กรด

เก็บห่างกัน

สารไวไฟ + เบส

Zone สถานที่จัดเก็บสารเคมี

Zone
ถังแรงดัน

ตู้
Flammable
+ Acid

ตู้
Flammable
+ Base

ตู้
Oxidant
+ Acid

ตู้
Oxidant
+ Base

ตู้
วัตถุระเบิด

ตู้ Acid

ตู้ Base

ตู้เก็บสารที่ไม่ทำปฏิกิริยา
รุนแรง

III. การดูแลความเรียบร้อยและการตรวจสอบประจำ

❑ การดูแลความเรียบร้อย

- อบรมบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้และจัดเก็บสารเคมี
- ตรวจดูการเก็บให้ถูกตำแหน่ง โดยเฉพาะสารเคมีที่มีความเสี่ยงสูง
- กำหนดแนวทางหาสาเหตุ และการแก้ไข หากมีปัญหาการจัดเก็บ (เช่น มีผู้ที่ไม่ปฏิบัติตาม)

❑ การตรวจสอบประจำ

- คัดแยกสารเคมีที่ไม่ต้องการ เสื่อมสภาพ หมดอายุ Unknown
- ตรวจสอบสภาพภาชนะบรรจุ
- ทบทวนแผนปฏิบัติการ เช่น ความปลอดภัย ความสะดวกในการปฏิบัติงาน จำนวนครั้งที่พบความผิดปกติ

Silpakorn University

กรณีตัวอย่าง 1

NaCN (sodium cyanide)

สัญลักษณ์อันตราย? ➔ SDS หัวข้อ 2.2

2.2 Label elements

Labelling according Regulation (EC) No 1272/2008

Pictogram

Signal Word Danger

➔ กรดหรือเบส? ➔ SDS หัวข้อ 9.1 k) pH

➔ Base เก็บให้ห่างจากกรด

k)	pH	11.0 - 12.0 at 49.0 g/l at 25 °C

ตรวจสอบการจัดเก็บแบบพิเศษหรือไม่?

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Storage conditions

No metal containers.
Tightly closed. Dry. Keep in a well-ventilated place. Keep locked up or in an area accessible only to qualified or authorized persons.
Do not store near acids.

$$NaCN\ (s) + HCl\ (aq) \longrightarrow HCN\ (g) + NaCl\ (aq)$$

กรณีตัวอย่าง 2

H_2O_2 (hydrogen peroxide)

Sigma Aldrich, H_2O_2 3-5%

2.2 Label elements

Labelling according Regulation (EC) No 1272/2008

Pictogram	none
Signal Word	none

สัญลักษณ์อันตราย? ➔ SDS หัวข้อ 2.2

Loba Chemie, H_2O_2 35%

2.2. องค์ประกอบฉลากตามระบบ

การติดฉลากตามข้อกำหนด (CE) เลขที่ 1272/2008 [CLP]

รูปสัญลักษณ์ของความเป็นอันตราย (CLP) :

GHS03 GHS05 GHS07

ตรวจสอบการจัดเก็บแบบพิเศษหรือไม่?

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Storage conditions

Tightly closed.

Light sensitive.

7.2. สภาวะการเก็บรักษาอย่างปลอดภัย รวมทั้งข้อห้ามในการเก็บรักษาสารที่เข้ากันไม่ได้

เงื่อนไขในการเก็บรักษา	: เก็บรักษาในที่ที่มีอากาศถ่ายเทดี เก็บในภาชนะที่ปิดสนิท. เก็บปิดล็อคไว้. เก็บในสถานที่มีการระบายอากาศได้ดี. ปิดภาชนะบรรจุให้แน่น. เก็บในที่เย็น.
วัสดุที่เข้ากันไม่ได้	: วัสดุที่ติดไฟได้.

★ควรจะขอ SDS จากบริษัทขายสารเคมีนั้น เพื่อให้ข้อมูลสารเคมีมีความแม่นยำ

กรณีตัวอย่าง 3

NaOCl (Sodium hypochlorite) ส่วนผสมหลักในไฮเตอร์

Pictogram	
Signal Word	Danger

สารฟอกขาว (bleach)

= oxidizing agent

★ บางกรณีอาจจะไม่มีสัญลักษณ์อันตราย ปรากฏ ความรู้ & ประสบการณ์ จำเป็น

กรณีตัวอย่าง 4

Formaldehyde น้ำยาดองซากสิ่งมีชีวิต

Pictogram	
Signal Word	Danger
Hazard Statements H226	Flammable liquid and vapor.

Storage conditions
Keep container tightly closed in a dry and well-ventilated place. Keep away from heat and sources of ignition. Keep locked up or in an area accessible only to qualified or authorized persons.
Storage stability Recommended storage temperature
15 - 25 °C

k) pH	No data available

ค่าความเป็นกรด-ด่าง	2.8 - 4.0 ที่ 20°C

⇑ ข้อมูล SDS จาก แหล่งอื่น เทียบเคียงได้

เป็นสารที่ไหม้ไฟได้ เป็นกรด

แต่ที่สำคัญคือ กลิ่นรุนแรง (จากการใช้งาน) และเป็น carcinogen

➔ เก็บแยกในตู้เก็บสารที่มีท่อระบายอากาศออกนอกห้อง

กรณีตัวอย่าง 5 HF (Hydrofluoric acid) กรดกัดแก้ว

Pictogram	
Signal Word	Danger

k)	pH	No data available

ข้อมูลไม่ระบุ ว่าเป็น กรด หรือ เบส แต่จากชื่อสาร = กรด

ดูแค่นี้อาจคิดว่าเก็บกับสารเคมีประเภทกรดได้ แต่ 7.2 ห้ามเก็บในภาชนะแก้ว

➔ ไม่ควรเก็บใกล้ขวดแก้วอื่น ๆ ด้วย

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Storage conditions

Keep container tightly closed in a dry and well-ventilated place. Containers which are opened must be carefully resealed and kept upright to prevent leakage. Store in corrosive resistant polyethylene container with a resistant inner liner.
Tightly closed. Keep in a well-ventilated place. Keep locked up or in an area accessible only to qualified or authorised persons.

Do not store in glass

กรณีตัวอย่าง 6 NaF (Sodium fluoride)

Label Elements

Signal Word
Danger

pH 7.4

ไม่เป็น จาก pH เป็นกลาง

7.2 **Storage.** Keep containers tightly closed in a dry, cool and well-ventilated place. Keep away from acids. Incompatible Materials. Acids.

$NaF + H^+ \longrightarrow HF + Na^+$

$NaF + H_2O \xrightarrow{\Delta} HF\,(g)\uparrow + NaOH$

เก็บให้ห่างจาก กรด ภาชนะแก้ว และปิดให้สนิท (กันความชื้น)