



มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
NORTH-CHIANG MAI UNIVERSITY

คู่มือ การจำแนก การเก็บรักษา และการขนย้ายสารเคมี
ห้องปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์



คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่

การจำแนก การเก็บรักษา และการขนย้ายสารเคมี

ห้องปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์

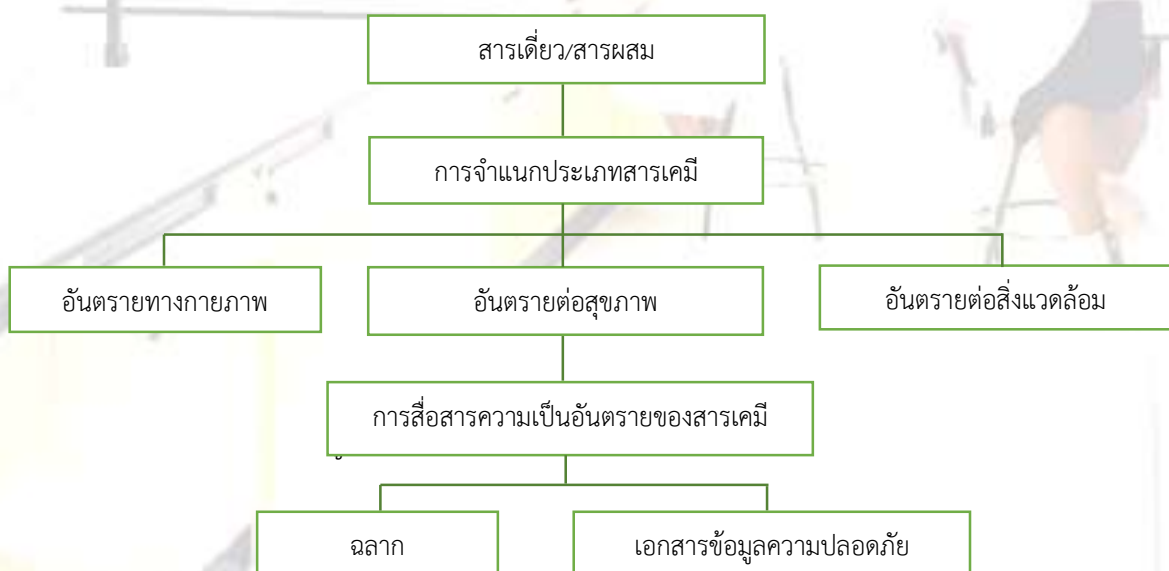
เมื่อนำสารเคมีมาใช้ในห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการต้องมีขั้นตอนสำหรับการจัดการสารเคมี ตั้งแต่การจำแนกสารเคมีตามประเภทและความเป็นอันตราย โดยพิจารณาการเข้ากันได้ หรือการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมีนั้น ๆ การจัดทำฐานข้อมูลสารเคมีอย่างเป็นระบบ การเก็บรักษาสารเคมีแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม และการขนย้ายสารเคมีตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

1. การจำแนกประเภทสารเคมี

ระบบที่ใช้ในการจำแนกสารเคมีเป็นระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (globally harmonized system for classification and labeling of chemicals, GHS) ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญหลัก 2 ส่วน

1.1 การจำแนกประเภทสารเคมี (classification) ซึ่งพิจารณาความเป็นอันตราย 3 กลุ่ม คือ อันตรายทางกายภาพ อันตรายต่อสุขภาพ และอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โดย GHS กำหนดเกณฑ์สำหรับการจำแนกประเภทให้ใช้เป็นแบบเดียวกันทั่วโลก

1.2 การสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี (hazard communication) ด้วยการจัดทำเอกสารความปลอดภัย (safety data sheet-SDS) และการติดฉลาก (labelling) โดยมีการกำหนดให้ใช้สัญลักษณ์แสดงความเสี่ยง (pictograms) จำนวน 9 รูป เป็นส่วนหนึ่งของฉลากสารเคมี



flame



flame over circle



exploding bomb



corrosion



gas cylinder



skull and crossbones



exclamation mark



environment



health hazard





รูปที่ 2 สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายตามระบบ GHS

ทั้งนี้มีการแบ่งประเภทความเป็นอันตรายเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพ (physical hazards) 16 ประเภท ด้านสุขภาพ (health hazards) 10 ประเภท และด้านสิ่งแวดล้อม (environmental hazards) 2 ประเภท ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1.1 ประเภทและสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายตามระบบ GHS

ความเป็นอันตราย	ประเภท/สัญลักษณ์
ด้านกายภาพ	<ul style="list-style-type: none"> - แก๊สไวไฟ - ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ - ของเหลวไวไฟ - สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์** - ของแข็งออกซิไดซ์ - ของเหลวออกซิไดซ์
	<ul style="list-style-type: none"> - สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้เอง** - ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ - สารเคมีที่เกิดความร้อนได้เอง - ของแข็งไวไฟ - สารเคมีที่สัมผัสแล้วให้แก๊สไวไฟ - แก๊สออกซิไดซ์
	
	
ด้านกายภาพ	<ul style="list-style-type: none"> - วัตถุระเบิด - สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์** - สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้เอง**
	<ul style="list-style-type: none"> - แก๊สภายใต้ความดัน
	
	
	<ul style="list-style-type: none"> - สารที่กัดกร่อนโลหะ
	
ด้านสุขภาพ	<ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นพิษเฉียบพลัน**
	
	<ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นพิษเฉียบพลัน** - ระคายเคืองผิวหนัง - ระคายเคืองต่อดวงตา - ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อผิวหนัง - เป็นพิษเฉียบพลันต่ออวัยวะเฉพาะบางระบบจากการสัมผัสครั้งเดียว**
	
	<ul style="list-style-type: none"> - กัดกร่อนผิวหนัง - ทำลายดวงตาอย่างรุนแรง
	
	<ul style="list-style-type: none"> - ไวต่อการกระตุ้นให้เกิดอาการแพ้ของระบบทางเดินหายใจ - การกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ - ก่อมะเร็ง - เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ - เป็นพิษเฉียบพลันต่ออวัยวะเฉพาะบางระบบจากการสัมผัสครั้งเดียว** - เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย-การได้รับสัมผัสซ้ำ - อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างหรือทำให้ปอดอักเสบ
	

ความเป็นอันตราย	ประเภท/สัญลักษณ์	
ด้านสิ่งแวดล้อม	- อันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ	
	- อันตรายต่อชั้นโอโซน	
หมายเหตุ **ประเภทความเป็นอันตรายที่มีสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายได้มากกว่า 1 รูป		

2. การเก็บรักษาสารเคมี

เพื่อให้สามารถจัดเก็บรักษาสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานควรปฏิบัติ ดังนี้

2.1 จัดทำบัญชี/ฐานข้อมูลสารเคมี เพื่อให้สะดวกในการจัดซื้อและลดการจัดซื้อซ้ำซ้อน นอกจากนี้ยังใช้เป็นฐานข้อมูลในการประเมินความเสี่ยง

2.1.1 ห้องปฏิบัติการต้องมีบัญชี/ฐานข้อมูลสารเคมีในรูปเอกสารหรือในระบบคอมพิวเตอร์ ควรมีข้อมูลดังนี้

- 1) ชื่อสารเคมี (IUPAC name, trade name)
- 2) Chemical abstract service number (CAS No.)
- 3) วันที่รับสารเคมี/วันที่เปิดขวด/วันหมดอายุ
- 4) แหล่งที่ซื้อ เช่น โรงงานที่ผลิต ตัวแทนจำหน่าย
- 5) ประเภทของความเป็นอันตราย
- 6) การจัดเก็บ/การใช้/การทิ้ง
- 7) สถานที่จัดเก็บ ห้อง เลขที่ห้อง (หากมีหลายแหล่งจัดเก็บ)
- 8) ตำแหน่งที่จัดเก็บไว้ในห้อง (ชั้นหรือตู้)
- 9) ปริมาณคงเหลือ/ชื่อผู้สั่งซื้อหรือผู้รับผิดชอบ
- 10) เกรด (grade)

2.1.2 มีการมอบหมายผู้รับผิดชอบในการจัดทำ ปรับปรุงบัญชี/ฐานข้อมูลสารเคมีให้เป็นปัจจุบัน จัดเก็บและติดตามการใช้สารเคมี รวมทั้งการกำจัดสารเคมีที่หมดอายุและต้องมีการติดตามอย่างน้อยปีละครั้ง

2.2 ตรวจสอบป้ายชื่อและฉลากสารเคมีให้ถูกต้อง

เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบฉลากบนภาชนะบรรจุสารเคมีที่มาจากผู้ผลิต โดยฉลากต้องมีข้อความชัดเจน ไม่ลบเลือน มองเห็นง่าย ติดแน่นไม่หลุดลอก กรณีที่ฉลากเสื่อมคุณภาพหรือถูกทำลายต้องจัดทำฉลากใหม่ให้มีข้อมูลที่สำคัญเพียงพอ สำหรับภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่เตรียมขึ้นเองหรือใช้ถ่ายแบ่งจากขวดเดิม ต้องมีฉลากที่มีข้อมูลอย่างน้อยประกอบด้วย

2.2.1 ชื่อทางเคมี

2.2.2 ข้อมูลความเป็นพิษที่สำคัญ

2.2.3 ผู้เตรียม/บริษัทผู้ผลิต

2.2.4 วันเดือนปีที่เตรียม และวันหมดอายุ

2.2.5 ข้อเสนอแนะในการใช้

2.2.6 ข้อเสนอแนะในการเก็บรักษา

ในกรณีที่ภาชนะมีขนาดเล็ก อย่างน้อยควรมีข้อ 2.2.1 2.2.3 และ 2.2.4

2.3 ศึกษาข้อมูลความปลอดภัยทางเคมี (safety data sheet-SDS)

2.3.1 เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีให้เข้าใจ เพื่อให้ทราบถึงวิธีการใช้สารเคมีได้อย่างถูกต้อง วิธีการเก็บรักษาอย่างปลอดภัย อันตรายของสารเคมีที่อาจเกิดขึ้นและวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น SDS ที่ใช้กันทั่วไป มีรายละเอียด 16 ข้อ ดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี และบริษัทผู้ผลิตหรือจำหน่าย (identification)
- 2) ข้อมูลความเป็นอันตราย (hazards identification)
- 3) ส่วนประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม (composition/information on ingredients)
- 4) มาตรการปฐมพยาบาล (first aid measures)
- 5) มาตรการผจญเพลิง (fire fighting measures)
- 6) มาตรการจัดการเมื่อมีการหกรั่วไหล (accidental release measures)
- 7) การใช้และการจัดเก็บ (handling and storage)
- 8) การควบคุมการได้รับสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล (exposure controls/personal protection)
- 9) สมบัติทางกายภาพและทางเคมี (physical and chemical properties)
- 10) ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา (stability and reactivity)
- 11) ข้อมูลด้านพิษวิทยา (toxicological information)
- 12) ข้อมูลด้านระบบนิเวศ (ecological information)
- 13) ข้อพิจารณาในการกำจัด (disposal considerations)

- 14) ข้อมูลสำหรับการขนส่ง (transport information)
- 15) ข้อมูลเกี่ยวกับกฎข้อบังคับ (regulatory information)
- 16) ข้อมูลอื่น ๆ (other information)

2.3.2 ต้องมี SDS ที่เป็นปัจจุบันของสารเคมีทุกชนิดที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการและมีอายุไม่เกิน 3 ปี

2.3.3 จัดเก็บ SDS เป็นเอกสาร หรือไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเข้าถึงได้ง่าย

2.4 จัดเก็บโดยแยกตามประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย

2.4.1 พื้นที่สำหรับเก็บสารอันตราย

หากเป็นไปได้พื้นที่ที่ใช้ในการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายต้องแยกออกจากอาคารอื่น ๆ และต้องมีลักษณะดังนี้

- 1) ทำด้วยโครงสร้างที่แข็งแรงและไม่เป็นวัสดุติดไฟ เช่น เหล็ก คอนกรีตและอิฐ
- 2) มีป้ายแสดงพื้นที่อันตรายและป้าย “ห้ามสูบบุหรี่”
- 3) อยู่ห่างจากบริเวณที่มีเปลวไฟอย่างน้อย 100 เมตร
- 4) ภายในอาคารไม่ร้อนเกินไปและมีการระบายอากาศที่ดี
- 5) มีระบบน้ำทิ้งและบ่อบำบัดสำหรับการกำจัดสารเคมี
- 6) สารเคมีที่มีอันตรายสูงต้องเก็บในตู้เก็บสารเคมีที่ออกแบบเฉพาะสำหรับสารเคมีประเภทนั้น ๆ

กรณีที่ไม่มีพื้นที่จัดเก็บแยกจากอาคารอื่น ควรเก็บในพื้นที่แยกจากห้องปฏิบัติการ หรือพื้นที่อื่นที่จัดสรรไว้ และมีป้ายแสดงว่าเป็นสถานที่เก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

2.4.2 ข้อกำหนดทั่วไปของการจัดเก็บสารเคมี ระดับห้องปฏิบัติการ

- 1) จัดเก็บสารเคมีเป็นกลุ่มตามประเภทของสารเคมี หรือตามคำแนะนำใน SDS ของสารนั้น ๆ
- 2) ชั้นวางสารเคมีต้องอยู่ในสภาพดี คือ แข็งแรง ไม่ผุหรือเป็นสนิม ไม่โค้งงอ และมีขอบกัน
- 3) ตู้เก็บสารเคมีที่วางอยู่ในพื้นที่ส่วนกลาง ต้องมีการระบุชื่อเจ้าของหรือผู้ดูแล พร้อมทั้งติดสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมีในตู้ (ถ้าเป็นไปได้ให้แสดงชื่อสารเคมีที่อยู่ภายในตู้ด้วย)
- 4) สารเคมีทุกชนิดในห้องปฏิบัติการต้องมีตำแหน่งการเก็บที่แน่นอน
- 5) บริเวณที่เก็บสารเคมีที่เป็นพิษต้องมีป้ายแสดงอย่างชัดเจน
- 6) สารเคมีที่มีอันตรายสูงต้องเก็บในตู้สารเคมีที่ออกแบบเฉพาะสำหรับเก็บสารเคมีประเภทนั้น ๆ และเก็บไว้กับผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น
- 7) ห้ามเก็บสารเคมีไว้ในตู้ควันอย่างถาวร

- 8) การเก็บสารเคมีที่เป็นของเหลวในตู้เย็นและตู้แช่แข็ง ขวดสารเคมีต้องมีภาชนะรองรับ (secondary container) ที่เหมาะสม เช่น ภาชนะพลาสติก ภาชนะรองรับต้องสามารถป้องกันการหกหรือรั่วไหลของสารเคมีได้ หรือสามารถรองรับปริมาณสารเคมีที่อยู่ในขวดได้อย่างเพียงพอหากเกิดการหกหรือรั่วไหล
- 9) ห้องปฏิบัติการควรกำหนดเงื่อนไขการวางขวดสารเคมีที่หึ่งหรือได้ะการทดลองเพื่อความเป็นระเบียบและปลอดภัย เช่น ห้ามวางขวดสารเคมีไว้บนโต๊ะปฏิบัติการนานกว่า 1 วัน หากเป็นของเหลวต้องมีปริมาณไม่เกิน 1 ลิตร ยกเว้นขวดสารเคมีที่เตรียมขึ้นเองสำหรับการทดลอง เช่น stock solution
- 10) ห้ามวางสารเคมีและถังแก๊ส บริเวณระเบียงทางเดิน
- 11) ในกรณีที่ต้องวางขวดหรือภาชนะบรรจุสารเคมีบนพื้นห้องปฏิบัติการ ต้องมีภาชนะรองรับที่มีความจุมากกว่าปริมาณรวมของสารเคมีที่มีอยู่ในภาชนะทุกใบ และไม่วางเกะกะการทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและทางเดิน ในกรณีภาชนะเป็นแก้วต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่แตกได้โดยง่าย
- 12) ไม่วางสารเคมีใกล้ท่อระบายน้ำ ใต้หรือในอ่างน้ำ หากจำเป็นต้องมีภาชนะรองรับเพื่อป้องกันสารเคมีรั่วไหลลงสู่สิ่งแวดล้อม

2.4.3 การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) แยกสารเคมีตามลักษณะทางกายภาพ คือ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส เพื่อจัดเก็บในบริเวณที่แยกจากกัน
- 2) แยกสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ออกจากกันอย่างเด็ดขาด
- 3) แยกสารเคมีตามประเภทสารเคมีอันตราย ตามระบบ GHS และปฏิบัติตามคำแนะนำ SDS ของสารนั้น ๆ
- 4) นำสารเคมีในกลุ่มเดียวกันเก็บเรียงตามตัวอักษร

2.4.4 การเก็บรักษาสารเคมีแต่ละประเภทให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังนี้

- 1) ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ
 - สารไวไฟต้องเก็บให้ห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเปลวไฟ และเก็บให้พ้นจากแสงอาทิตย์
 - มีการกำหนดบริเวณการจัดเก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการไว้โดยเฉพาะ

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ ต้องเก็บแยกจากกัน

สารเคมี	เก็บแยกจาก
Acetic acid	chromic acid, nitric acid, perchloric acid, peroxides, permanganates and other oxidizers
Acetone	concentrated nitric and sulfuric acid and mixture, and strong bases
Acetylene	chlorine, bromine, copper, fluorine, silver, mercury
Alkali metals	water, carbon tetrachloride or other chlorinated hydrocarbons, carbon dioxide, halogens
Ammonia, anhydrous	mercury, chlorine, calcium hypochlorite, iodine, bromine, hydrofluoric acid
Ammonium nitrate	acid, metal powders, flammable liquids, chlorates, nitrites, sulfur, finely divided organic or combustible materials
Aniline	nitric acid, hydrogen peroxide
Arsenic materials	any reducing agent
Azides	acids
Bromine	same as chlorine
Calcium oxide	water
Carbon (activated)	calcium hypochlorite, all oxidizing agents
Carbon tetrachloride	Sodium
Chlorates	ammonium salts, acids, metal powders, sulfur, finely divided organic or combustible materials
Chromic acid and chromium trioxide	acetic acid, naphthalene, camphor, glycerol, glycerin, turpentine, alcohol, flammable liquids in general
Chlorine	ammonia, acetylene, butadiene, butane, methane, propane (or other petroleum gases), hydrogen, sodium carbide, turpentine, benzene, finely divided metals
Chlorine dioxide	ammonia, methane, phosphine, hydrogen sulfide
Copper	acetylene, hydrogen peroxide
Cumene hydroperoxide	acids, organic or inorganic
Cyanides	acids
Flammable liquids	ammonium nitrate, chromic acid, hydrogen peroxide, nitric acid, sodium peroxide, halogens
Hydrocarbons	fluorine, chlorine, bromide, chromic acid, sodium peroxide
Hydrocyanic acid	acids
Hydrofluoric acid	ammonia, aqueous or anhydrous, bases and silica
Hydrogen peroxide	copper, chromium, iron, most metals or their salts, alcohols, acetone, organic materials, aniline, nitromethane, flammable liquids

สารเคมี	เก็บแยกจาก
Hydrogen sulfide	fuming nitric acid, other acids, oxidizing gases, acetylene, ammonia (aqueous or anhydrous), hydrogen
Hypochlorites	acids, activated carbon
Iodine	acetylene, ammonia (aqueous or anhydrous), hydrogen
Mercury	acetylene, fulminic acid, ammonia
Nitrates	sulfuric acid
Nitric acid (concentrated)	acetic acid, aniline, chromic acid, hydrocyanic acid, hydrogen sulfide, flammable liquids, flammable gases, copper, brass, any heavy metals
Nitrites	acids
Nitroparaffins	inorganic bases, amines
Oxalic acid	silver, mercury
Oxygen	oils, grease, hydrogen, flammable liquids, solids or gases
Perchloric acid	acetic anhydride, bismuth and its alloys, alcohol, paper, wood, grease and oils
Peroxides, organic	acids (organic or mineral), avoid friction, store cold
Phosphorus (white)	air, oxygen, alkalis, reducing agents
Potassium	carbon tetrachloride, carbon dioxide, water
Potassium chlorate and perchlorate	sulfuric and other acids, alkali metals, magnesium and calcium
Potassium permanganate	glycerin, ethylene glycol, benzaldehyde, sulfuric acid
Selenides	reducing agents
Silver	acetylene, oxalic acid, tartaric acid, ammonium compounds, fulminic acid
Sodium	carbon tetrachloride, carbon dioxide, water
Sodium nitrite	ammonium nitrate and other ammonium salts
Sodium peroxide	ethyl or methyl alcohol, glacial acetic acid, acetic anhydride, benzaldehyde, carbon disulfide, glycerin, ethylene glycol, ethyl acetate, methyl acetate, furfural
Sulfides	acids
Sulfuric acid	potassium chlorate, potassium perchlorate, potassium permanganate (or compounds with similar light metal, such as sodium, lithium, etc.)
Tellurides	reducing agents

- ต้องไม่เก็บสารไวไฟไว้ในภาชนะที่ใหญ่เกินจำเป็น เช่น ในภาชนะขนาดใหญ่เกิน 20 ลิตร และห้ามเก็บสารไวไฟหรือสารที่ไหม้ไฟได้ในห้องปฏิบัติการมากกว่า 50 ลิตร

- ในกรณีที่ต้องเก็บสารไวไฟหรือสารที่ไหม้ไฟได้ไว้มากกว่า 50 ลิตร ต้องเก็บไว้ในตู้เฉพาะที่ใช้สำหรับเก็บสารไวไฟ หากต้องเก็บในที่เย็น ตู้เย็นที่ใช้เก็บต้องมีระบบป้องกันการเกิดประกายไฟหรือปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจทำให้เกิดการติดไฟหรือระเบิดได้ (explosion-proof refrigerator)

- ห้ามเก็บสารไวไฟในตู้เย็นสำหรับใช้ในบ้าน เนื่องจากภายในตู้เย็นที่ใช้ในบ้านไม่มีระบบป้องกันการติดไฟ และยังมีวัสดุหลายอย่างที่เป็นสาเหตุให้เกิดการติดไฟได้ เช่น หลอดไฟภายในตู้เย็น

2) ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บกั๊ดกร้อน (ทั้งกรด และ เบส)

- ห้ามเก็บขวดสารกั๊ดกร้อนขนาดใหญ่ (ปริมาณมากกว่า 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม) ไว้ในระดับที่สูงเกิน 60 เซนติเมตร

- ห้ามเก็บขวดสารกั๊ดกร้อนทุกชนิดเหนือระดับสายตา

- ขวดกรดต้องเก็บไว้ในตู้ไม้ หรือตู้สำหรับเก็บกรดโดยเฉพาะที่ทำจากวัสดุป้องกันการกั๊ดกร้อน เช่น พลาสติก หรือวัสดุอื่น ๆ ที่เคลือบด้วยอีพ็อกซี (epoxy enamel) และมีภาชนะรองรับ เช่น ถาดพลาสติก หรือมีวัสดุห่อหุ้มป้องกันการรั่วไหล

- การเก็บขวดกรดขนาดเล็ก (ปริมาณไม่เกิน 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม) บนชั้นวาง ต้องมีภาชนะรองรับ เช่น ถาดพลาสติก หรือมีวัสดุห่อหุ้มป้องกันการรั่วไหล

3) ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์

เนื่องจากสารออกซิไดซ์สามารถทำให้เกิดเพลิงไหม้และการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับสารไวไฟและสารที่ไหม้ไฟได้ เมื่อสารที่ไหม้ไฟได้สัมผัสกับสารออกซิไดซ์จะทำให้อัตราในการลุกไหม้เพิ่มขึ้น ทำให้สารไหม้ไฟได้เกิดการลุกติดไฟขึ้นทันที หรืออาจเกิดการระเบิดเมื่อได้รับความร้อน การสันสีเอนหรือเกิดแรงเสียดทาน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดเก็บ ดังนี้

- เก็บสารออกซิไดซ์ห่างจากสารไวไฟ สารอินทรีย์ และสารที่ไหม้ไฟได้

- เก็บสารที่มีสมบัติออกซิไดซ์สูง เช่น กรดโครมิก ไว้ในภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย

- ห้ามใช้ขวดที่ปิดด้วยจุกคอร์กหรือจุกยางเก็บสารออกซิไดซ์

4) ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา สารที่ไวต่อปฏิกิริยาสามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (polymerization reaction) เช่น styrene สารกลุ่มนี้เมื่อเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน จะทำให้เกิดความร้อนสูงหรือไม่สามารถควบคุมการปลดปล่อยความร้อนออกมาได้

- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสกับน้ำ (water reactive materials) เช่น alkali metals (lithium, sodium, potassium) silanes, magnesium, zinc, aluminum รวมทั้งสารประกอบอินทรีย์โลหะ เช่น alkylaluminiums, alkyllithiums สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสกับน้ำจะปลดปล่อยความร้อนออกมาทำให้เกิดการลุกติดไฟขึ้น ในกรณีที่ตัวสารเป็นสารไวไฟ หรือทำให้สารไวไฟที่อยู่ใกล้เคียงลุกติดไฟ นอกจากนี้ยังจะทำให้เกิดการปลดปล่อยสารไวไฟ สารพิษ ไอของออกไซด์ของโลหะ กรด แก๊ส ที่ทำให้เกิดการออกซิไดซ์ได้ดี

- สาร pyrophoric ส่วนใหญ่เป็น tert-butyllithium, diethylzinc, triethylaluminum, สารประกอบอินทรีย์โลหะ

- สารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ (peroxide-forming materials) หมายถึงสารที่เมื่อทำปฏิกิริยากับอากาศ ความชื้น หรือสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ แล้วทำให้เกิดสารเปอร์ออกไซด์ เช่น ether, dioxane, sodium amide, tetrahydrofuran (THF) สารเปอร์ออกไซด์เป็นสารที่ไม่เสถียรแต่สามารถทำให้เกิดการระเบิดได้เมื่อมีการสันตะเหือน แรงเสียดทาน การกระทบ ความร้อน ประกายไฟ หรือ แสง

- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อเกิดการเสียดสีหรือการกระทบกระทบ (shock-sensitive materials) เช่น สารที่มีหมู่นิโตร (nitro), เกลือ azides, fulminates, perchlorates โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีส่วนประกอบของสารอินทรีย์อยู่ด้วย เมื่อสารกลุ่มนี้ถูกเสียดสีหรือกระทบกระทบจะทำให้เกิดการระเบิดได้

ข้อกำหนดในการจัดเก็บ

- มีการกำหนดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการไว้เป็นส่วนต่างหาก เพื่อแยกเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยาต่าง ๆ โดยหลีกเลี่ยงสภาวะที่ทำให้สารเกิดปฏิกิริยา

- ติดป้ายเตือนที่ตู้เก็บสารไวต่อปฏิกิริยาต่าง ๆ เช่น “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามใช้น้ำ”

- เก็บสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ

- ภาชนะบรรจุสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ต้องมีฝาหรือจุกปิดแน่นหนาเพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสอากาศ โดยอาจใช้เป็นขวดพลาสติก ชนิด polyethylene ที่มีฝาเกลียว

- มีการตรวจสอบวันหมดอายุ หรือการเกิดเปอร์ออกไซด์ของสาร เช่น dioxane, ethers, tetrahydrofuran, picric acid, sodium amide

2.4.5 การเก็บรักษาลังแก๊ส

1) สถานที่จัดเก็บ (ห้องเก็บลึงแก๊ส)

- เป็นห้องแยกต่างหากจากห้องปฏิบัติการ
- ห่างจากแหล่งความร้อน ประกายไฟ สารไวไฟ สารกัดกร่อน
- แก๊สไวไฟ และแก๊สที่ไวต่อปฏิกิริยาต้องเก็บอย่างปลอดภัยในสถานที่เฉพาะ
- ควรมีเครื่องมือตรวจสอบแก๊สรั่ว
- มีป้ายแสดง “พื้นที่อันตราย” และ “ห้ามสูบบุหรี่”

2) ลึงแก๊ส

- ลึงแก๊สที่ไม่ใช้งานต้องมีฝาครอบหัวลึงเสมอ
- มีโซ่คล้องป้องกันการล้ม
- มีป้ายบ่งบอกสถานะของแก๊สทุกลึง “เต็ม” “กำลังใช้งาน” หรือ “หมด”

3. การขนย้ายสารเคมี

ข้อปฏิบัติในการขนย้ายสารเคมี ดังนี้

- 3.1 ผู้ที่ทำการขนย้ายสารเคมีต้องสวมถุงมือ แวนตานิรภัย เสื้อกาวน์ และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่จำเป็นอื่น ๆ สำหรับการขนย้ายสารเคมี
- 3.2 ตรวจสอบฉลากสารเคมีว่าชัดเจนและถูกต้อง
- 3.3 ตรวจสอบฝาภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีให้สนิทก่อน และขณะขนย้าย หากจำเป็นอาจปิดทับด้วยแผ่นพาราฟิล์ม
- 3.4 การขนย้ายสารเคมีจำพวกกรด ต่าง และตัวทำละลาย ให้ใช้ภาชนะที่เหมาะสม ทนต่อการกัดกร่อนและแข็งแรง
- 3.5 ใช้รถเข็นที่มีแนวกันสูงเพียงพอที่จะกันขวดสารเคมีและใช้ภาชนะรองรับที่ไม่แตกหักง่าย อาจทำมาจากยาง เหล็ก อะลูมิเนียม หรือพลาสติกที่แข็งแรง และสามารถบรรจุขวดสารเคมีที่ทำการขนย้ายได้ ในการขนย้ายสารเคมี
- 3.6 หากมีการขนย้ายสารเคมีครั้งละหลายขวดพร้อมกัน ต้องมีวัสดุกันกระแทกระหว่างขวด เพื่อกันการกระทบกันแตกหรือเกิดรอยร้าวขณะเคลื่อนย้าย
- 3.7 ขนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ในภาชนะรองรับที่แยกกัน หากจำเป็นให้ใช้ตัวดูดซับสารเคมีระหว่างขวดขนย้ายสาร เช่น vermiculite (ที่ไม่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน)
- 3.8 ขนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายอย่างระมัดระวัง หากจำเป็นต้องใช้ลิฟต์ควรใช้ลิฟต์ขนของหลีกเลี่ยงการใช้ลิฟต์ทั่วไป
- 3.9 ขนย้ายสารเคมีประเภทของเหลวไวไฟ โดยใช้ภาชนะที่ทนต่อแรงดัน



รูปที่ 3 ตัวอย่างรถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายสารเคมี



รูปที่ 4 ตัวอย่างภาชนะสำหรับการขนย้ายสารเคมี