

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดเก็บสารเคมี

การจัดเก็บสารเคมี

การจัดเก็บสารเคมีที่ไม่ถูกต้องเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดอันตรายต่างๆ ดังนั้นข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดเก็บสารเคมีจึงมีความสำคัญต่อห้องปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของผู้ทำการทดสอบและเพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดเก็บสารเคมี คือ ข้อกำหนดเพื่อความปลอดภัยเบื้องต้นสำหรับการจัดเก็บสารเคมีทุกกลุ่ม

1. การแยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี (Chemical incompatibility)

การจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ควรมีการแยกตามกลุ่มสารเคมี โดยคำนึงถึงสมบัติของสารเคมีที่เข้ากันได้และไม่ได้ เช่น สารกัดกร่อนประเภทกรดและด่างไม่ควรจัดเก็บไว้ด้วยกัน หากจำเป็นต้องจัดเก็บไว้ในตู้เดียวกัน ต้องมีภาชนะรองรับ (secondary container) แยกจากกัน ไม่ควรเก็บกรดอินทรีย์ (organic acid) ร่วมกับกรดอนินทรีย์ที่มีฤทธิ์ออกซิไดซ์ (oxidizing inorganic acids) เช่น กรดไนตริก กรดซัลฟิวริก เป็นต้น

การจัดเก็บสารเคมีเรียงตามตัวอักษร ต้องพิจารณาถึงความเข้ากันไม่ได้ของสารเคมีก่อน ตัวอย่างเกณฑ์การแยกประเภทสารเคมีเพื่อการจัดเก็บ ดังนี้

เกณฑ์ที่ 1 : Chemical Segregation (Hazard class) จาก Laboratory Safety Manual, The University of Texas at Austin

เกณฑ์ที่ 2 : Chemical Segregation (Hazard class) ของ Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab), U.S. Department of Energy

เกณฑ์ที่ 3 : ChemAlert chemical incompatibility color coding system ของ Department of Microbiology, University of Manitoba

เกณฑ์ที่ 4 : Partial Incompatibility Listing จาก Chemical Segregation & Incompatibilities Guidelines, University of Texas at Arlington

เกณฑ์ที่ 5 : EPA's Chemical Compatibility Chart

ห้องปฏิบัติการจะใช้เกณฑ์การจัดเก็บสารเคมีตามเกณฑ์ที่ 3 : Chemical Segregation (Hazard class) ของ Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab), U.S. Department of Energy

2. เก็บสารเคมีของแข็งแยกออกจากของเหลวทั้งในคลังสารเคมีและห้องปฏิบัติการ อย่างเป็นสัดส่วน

3. หน้าตู้เก็บสารเคมีในพื้นที่ส่วนกลางมีการระบุ

- รายชื่อสารเคมีและเจ้าของ
- ชื่อผู้รับผิดชอบดูแลตู้
- สัญลักษณ์ตามความเป็นอันตราย

4. จัดเก็บสารเคมีทุกชนิดอย่างปลอดภัยตามตำแหน่งที่แน่นอน และไม่วางสารเคมีบริเวณทางเดิน เช่น ชั้นวางสารเคมีมีความแข็งแรง มีที่กั้น ห่างจากแหล่งน้ำ มีภาชนะรองรับขวดสารเคมีเพื่อป้องกันสารเคมีรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

5. มีป้ายบอกบริเวณที่เก็บสารเคมีที่เป็นอันตราย อย่างชัดเจน

6. มีระบบการควบคุมสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ

สารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ หมายถึง สารที่มีความเป็นอันตรายสูงต่อสุขภาพ เช่น สารที่มีฤทธิ์เป็นพิษเฉียบพลันสูง สารที่มีหลักฐานยืนยันแน่ชัดว่าเป็นสารก่อมะเร็ง สารก่อการกลายพันธุ์ สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ เป็นต้น ซึ่งจะระบุในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) ข้อมูลความเป็นอันตราย (hazards identification) และข้อมูลด้านพิษวิทยา (toxicological information) สารเหล่านี้ต้องมีระบบการควบคุมเป็นพิเศษ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้ เช่น เก็บอยู่ในตู้ที่มีกุญแจล็อก และผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับอนุญาตจากหัวหน้าห้องปฏิบัติการหรือผู้ดูแลรับผิดชอบก่อนจึงจะสามารถนำมาใช้ได้ เป็นต้น

ตารางแสดงตัวอย่างสารที่มีฤทธิ์เป็นพิษเฉียบพลันสูง สารที่มีหลักฐานยืนยันแน่ชัดว่าเป็นสารก่อมะเร็ง สารก่อการกลายพันธุ์ และสารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์

ประเภทความเป็นอันตราย	ตัวอย่างสารเคมี
สารที่มีฤทธิ์เป็นพิษเฉียบพลันสูง	cyanide, sodium fluoroacetate, ethyleneimine aziridine, organic compounds of mercury, nicotine and salts of nicotine
สารก่อมะเร็ง	nickel oxide, arsenic trioxide, benzidine and salts of benzidine, asbestos, benzene
สารก่อการกลายพันธุ์	acrylamide, colchicines, carbendazim, benomyl, 2- nitrotoluene
สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์	mercury, lead hexafluorosilicate, lead acetate, lead nickel silicate, warfarin

ที่มา C&L Inventory database, harmonized classification, Annex VI of Regulation (EC) No. 1272/2008 (CLP Regulation), <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database> สืบค้นเมื่อ วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2558

7. ไม่ใช่ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมีหรือของเสีย แต่หากมีการจัดเก็บอุปกรณ์ใดๆ ที่ไม่ใช่สารเคมีและของเสียได้ตู้ดูดควันต้องจัดวางให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

8. ไม่วางขวดสารเคมีบนโต๊ะและชั้นวางของโต๊ะปฏิบัติการอย่างถาวร ยกเว้นขวดสารเคมีที่อยู่ระหว่างการใช้งานในแต่ละวัน

ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ

1. เก็บสารไวไฟให้ห่างจากแหล่งความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ เปลวไฟ ประกายไฟ และแสงแดด อย่างน้อย 25 ฟุต (7.6 เมตร) ทั้งนี้ควรพิจารณาจากปริมาณสารไวไฟ และขนาดของแหล่งความร้อน/แหล่งกำเนิดประกายไฟ ในห้องปฏิบัติการประกอบกันด้วย ตัวอย่าง เช่น หากมีแหล่งที่ให้ความร้อนสูงอยู่ในห้องปฏิบัติการ ควรจัดเก็บสารไวไฟห่างจากแหล่งความร้อนมากกว่า 25 ฟุต (7.6 เมตร)
2. เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการในภาชนะที่มีความจุไม่เกิน 20 ลิตร (carboy)
3. เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ต้องจัดเก็บไว้ในตู้สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ ตามมาตรฐานกำหนด เช่น ANSI/UL 1275, NFPA 30, BS EN 14470-1:2004, AS 1940-2004 เป็นต้น
4. มีการติดฉลากความเป็นอันตราย และไม่วางสารเคมีไว้ในตู้ตู้ดูดควัน
5. สารไวไฟที่ต้องเก็บในที่เย็นควรเก็บในตู้เย็นที่ปลอดภัยสำหรับสารไวไฟ ตู้เย็นที่ใช้เก็บต้องมีระบบป้องกันการเกิดประกายไฟหรือปัจจัยอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดการติดไฟหรือระเบิดได้ (explosion-proof refrigerator)
6. เก็บสารเคมีที่มีจุดเดือดต่ำในที่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี ไม่ควรให้โดนแสงแดดโดยตรง
7. เก็บสารไวไฟแยกจากสารกลุ่มอื่น

ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารไวไฟ

เมื่อใช้สารไวไฟควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ระมัดระวังเป็นพิเศษในกรณีที่ต้องใช้ร่วมกับสารออกซิไดซ์
2. ห้ามจุดไฟใกล้สารไวไฟ เช่น แอลกอฮอล์ ไดเอทิลอีเทอร์ เนื่องจากไอของสารไวไฟเดินทางได้ในระยะไกล ไอของตัวทำละลายซึ่งหนักกว่าอากาศจะแผ่ปกคลุมไปตามโต๊ะหรือพื้นห้องปฏิบัติการจนถึงแหล่งกำเนิดไฟ แล้วลุกเป็นไฟได้
3. การใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ต้องทำในตู้ดูดควัน เช่น การแบ่งถ่ายสารเคมี การระเหยตัวทำละลาย
4. ห้ามเทตัวทำละลายอินทรีย์ลงในอ่างน้ำโดยเด็ดขาด เพราะก่อให้เกิดอันตรายจากความเป็นพิษและอาจติดไฟได้ หากไอของตัวทำละลายเคลื่อนที่ตามระบบท่อน้ำทิ้งไปยังบริเวณที่มีเปลวไฟ
5. ใช้ภาชนะปากแคบ เช่น ขวดรูปชมพู่ ในการให้ความร้อนกับตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น การตกผลึก
6. ห้ามใช้เปลวไฟจากตะเกียงหรือเตาให้ความร้อนแก่ตัวทำละลายที่ติดไฟได้และมีจุดเดือดต่ำกว่า 80–85 °C โดยตรง ให้ใช้อ่างน้ำร้อน (water bath)

ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารกัดกร่อน

1. สารกัดกร่อน (Corrosive materials) จะรวมถึง กรด acid anhydride และ ต่าง สารพวกนี้มักจะทำลายภาชนะที่บรรจุและออกมาถึงบรรยากาศภายนอกได้ บางตัวระเหยได้บางตัวทำปฏิกิริยารุนแรงกับความชื้น
2. เก็บในที่เย็น ที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็ง
 - เก็บกรดแยกห่างจากโลหะที่ไวต่อการทำปฏิกิริยา เช่น sodium, potassium และ magnesium เป็นต้น
 - ต่างต้องแยกเก็บจากกรดและสารอื่นๆ ที่ไวต่อการทำปฏิกิริยา
3. เก็บขวดสารกัดกร่อน (ทั้งกรดและเบส) ไว้ในระดับต่ำและเก็บขวดขนาดใหญ่ (ปริมาณมากกว่า 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม) ไว้ในระดับที่สูงจากพื้นไม่เกิน 60 เซนติเมตร (2 ฟุต)
4. เก็บขวดกรดในตัวเก็บกรดโดยเฉพาะ และมีภาชนะรองรับที่เหมาะสมสำหรับเก็บกรดควรทำจากวัสดุป้องกันการกัดกร่อน เช่น ไม้พลาสติก หรือวัสดุอื่นๆ ที่เคลือบด้วยอีพ็อกซี่ (epoxy enamel) ภาชนะรองรับ เช่น ถาดพลาสติก หรือมีวัสดุห่อหุ้มขวดเพื่อป้องกันการรั่วไหล
5. แสดงเครื่องหมายกัดกร่อนหน้าตู้ แยกเก็บไว้ในพื้นที่ป้องกันการกัดกร่อน มีภาชนะรองรับและระบุความเป็นอันตราย
6. ไม่จัดเก็บกรดที่เข้ากันไม่ได้ไว้ด้วยกัน เช่น ไม่เก็บกรดอะซิติกไว้กับกรดไนตริก เพราะกรดอะซิติกเป็นสารไวไฟ กรดไนตริกเป็นสารออกซิไดซ์ แยกกรดไนตริกจากกรดชนิดอื่น

ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์ (Oxidizers) และสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์

สารออกซิไดซ์สามารถทำให้เกิดเพลิงไหม้และการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับสารไวไฟและสารที่ไหม้ไฟได้ เมื่อสารที่ไหม้ไฟได้สัมผัสกับสารออกซิไดซ์จะทำให้อัตราในการลุกไหม้เพิ่มขึ้น ทำให้สารไหม้ไฟได้เกิดการลุกติดไฟขึ้นทันทีหรือทำให้เกิดการระเบิดเมื่อได้รับความร้อนการสั่นสะเทือน (shock) หรือแรงเสียดทาน

การจัดเก็บสารออกซิไดซ์มีข้อกำหนดดังนี้

1. เก็บสารออกซิไดซ์ห่างจากความร้อน แสง แหล่งกำเนิดประกายไฟ อย่างน้อย 25 ฟุต (7.6 เมตร) ทั้งนี้ควรพิจารณาจากปริมาณสารออกซิไดซ์ และขนาดของแหล่งความร้อน/แหล่งกำเนิดประกายไฟในห้องปฏิบัติการ ประกอบกันด้วย ตัวอย่างเช่น หากมีแหล่งที่ให้ความร้อนสูงมากอยู่ในห้องปฏิบัติการ
2. เก็บสารที่มีสมบัติออกซิไดซ์ ไว้ในภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย
3. ใช้ฝาปิดที่เหมาะสม สำหรับขวดที่ใช้เก็บสารออกซิไดซ์ ไม่ควรใช้จุกคอร์ก หรือจุกยาง เนื่องจากจุกคอร์ก หรือจุกยาง สามารถทำปฏิกิริยากับสารออกซิไดซ์ได้

ตัวอย่างกลุ่มสารออกซิไดซ์

Peroxides (O_2^{2-})

Nitrates (NO_3^-)

Chlorates (ClO_3^-)

Chlorites (ClO_2^-)

Nitrites (NO_2^-)	Hypochlorites (ClO^-)
Perchlorates (ClO_4^-)	Dichromates ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)
Permanganates (MnO_4^-)	Persulfates ($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$)
Chromates (CrO_4^{2-})	

การจัดเก็บสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์มีข้อกำหนดดังนี้

1. เก็บสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ อย่างน้อย 25 ฟุต (7.6 เมตร) ทั้งนี้ควรพิจารณาจากปริมาณสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ และขนาดของแหล่งความร้อน/แหล่งกำเนิดประกายไฟในห้องปฏิบัติการประกอบกันด้วย ตัวอย่างเช่น หากมีแหล่งที่ให้ความร้อนสูงมากอยู่ในห้องปฏิบัติการ ควรจัดเก็บสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ห่างจากแหล่งความร้อนมากกว่า 25 ฟุต (7.6 เมตร)

2. ภาชนะบรรจุสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ต้องมีฝาปิดที่แน่นหนาและไม่ใช้จุกแก้ว เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสอากาศ เนื่องจากแรงเสียดทานขณะเปิดอาจทำให้เกิดการระเบิดได้

3. มีการตรวจสอบการเกิดเพอร์ออกไซด์อย่างสม่ำเสมอ รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตรวจสอบการเกิดเพอร์ออกไซด์สามารถดูได้ที่

- 6.G.3.2 Peroxide Detection Tests, Prudent Practices in the Laboratory, the National Academy of Sciences, US, 2011

- Peroxide Forming

Solvents (<http://www.sigmaaldrich.com/chemistry/solvents/learning-center/peroxide-formation.html>)

- EH&S Guidelines for Peroxide Forming Chemicals, Environmental Health & Safety, University of

Washington (<http://www.ehs.washington.edu/forms/epo/peroxideguidelines.pdf>)

ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา

สารที่ไวต่อปฏิกิริยาสามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

- 1) สารที่ไวต่อปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization reactions) เช่น styrene สารกลุ่มนี้เมื่อเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันจะทำให้เกิดความร้อนสูงหรือไม่สามารถควบคุมการปลดปล่อยความร้อนออกมาได้
- 2) สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสกับน้ำ (Water reactive materials) เช่น alkali metals (lithium, sodium, potassium) silanes, magnesium, zinc, aluminum รวมทั้งสารประกอบอินทรีย์โลหะ (organometallics) เช่น alkylaluminiums, alkylolithiums เป็นต้น สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสกับน้ำจะปลดปล่อยความร้อนออกมาทำให้เกิดการลุกติดไฟขึ้นในกรณีที่ตัวสารเป็นสารไวไฟ หรือทำให้สาร

ไวไฟที่อยู่ใกล้เคียงลุกติดไฟ นอกจากนี้อาจจะทำให้เกิดการปลดปล่อยสารไวไฟ สารพิษ ไอของออกไซด์ของโลหะ กรด และแก๊สที่ทำให้เกิดการออกซิไดซ์ได้ดี

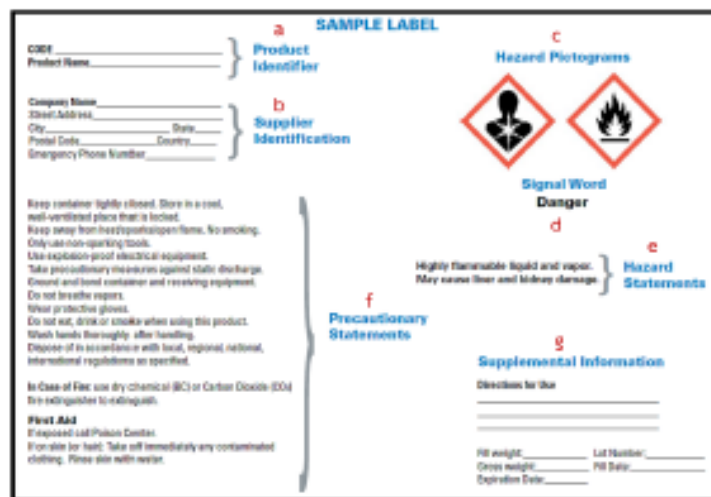
- 3) สาร Pyrophoric ส่วนใหญ่เป็น tert-butyl lithium, diethylzinc, triethylaluminum, สารประกอบอินทรีย์โลหะ สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดการลุกติดไฟ
- 4) สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อเกิดการเสียดสีหรือกระทบกระแทก (Shock-sensitive materials) เช่น สารที่มีหมู่นิโตร (nitro), เกลือ azides, fulminates, perchlorates เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีส่วนประกอบของสารอินทรีย์อยู่ด้วย เมื่อสารกลุ่มนี้ถูกเสียดสีหรือกระทบกระแทกจะทำให้เกิดการระเบิดได้

การจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยามีข้อกำหนดดังนี้

1. มีป้ายคำเตือนที่ชัดเจนบริเวณหน้าตู้หรือพื้นที่ที่เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา เช่น ป้าย “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามใช้น้ำ” และ “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามสัมผัสอากาศ” เป็นต้น
2. เก็บสารไวต่อปฏิกิริยาต่อน้ำออกห่างจากแหล่งน้ำที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ เช่น อ่างน้ำ ฝักบัวฉุกเฉิน หัวสปริงเกอร์ เป็นต้น เพื่อหลีกเลี่ยงสภาวะที่ทำให้สารเกิดปฏิกิริยา
3. มีการตรวจสอบสภาพการเก็บที่เหมาะสมของสารที่ไวต่อปฏิกิริยาอย่างสม่ำเสมอ

ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษาสารเคมีมีดังนี้

- 1) สารเคมีที่จัดเก็บต้องบรรจุในภาชนะที่เหมาะสมกับประเภทของสารเคมีมีฉลากระบุชื่อที่ชัดเจนพร้อมสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายจากบริษัทผู้ผลิตและมืองค์ประกอบของฉลากครบถ้วนตามระบบ GHS ดังตัวอย่างในรูปได้แก่



รูปที่ 35 รูปตัวอย่างฉลากของค้ประภของเอกสารตามระบบ GHS

(ที่มา: <http://www.globalsafety.com/Content/GlobalSafetyLabels/Labels/GlobalSafetyLabels.pdf>)

a) ชื่อผลิตภัณฑ์และชื่อสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบสำคัญ/ที่เป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์

(productname/identifier)

b) ชื่อผู้ผลิต (supplier/manufacturer identification)

c) สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมี (hazard pictogram) ในระบบ GHS (ดูรายละเอียดในสัญลักษณ์แสดงอันตรายของสารเคมี)

d) คำสัญญาณ (signal word) ซึ่งมีอยู่สองระดับคืออันตราย (danger) และระวัง (warning)

e) ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (hazard statement) เช่น ละอองลอยไวไฟทำให้ผิวหนังไหม้และทำอันตรายต่อดวงตาอาจก่อการระคายเคืองหรือก่อให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง

f) ข้อควรปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตรายและการจัดการเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน (precautionary statement) เช่น

- เก็บให้ห่างจากเปลวไฟแสงแดดหรือที่อุณหภูมิสูงกว่า 50 °C

- ห้ามสูบบุหรี่

- ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายเช่นถุงมือเสี้น้ำยากและแว่นเพื่อความปลอดภัย

- เก็บให้มิดชิดใช้ถุงมือป้องกัน

g) รายละเอียดอื่นๆ (supplemental information) (ถ้ามี) เช่นวิธีการใช้น้ำหนักวันที่บรรจุวันหมดอายุเป็นต้น

2) มีการตรวจสอบภาชนะบรรจุฉลากอย่างสม่ำเสมอ

3) มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) ของสารเคมีอันตรายทุกชนิดในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้อ้างอิงในกรณีฉุกเฉินและจัดหาเอกสารที่ทันสมัยอยู่เสมอ

4) มีบัญชีรายชื่อและปริมาณสารเคมีทุกชนิดที่อยู่ในความครอบครองและมีการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ

5) ไม่เก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการมากเกินไปจนจำเป็น

6) แยกเก็บสารเคมีตามลักษณะทางกายภาพความเป็นอันตรายและความเข้ากันไม่ได้ตามคู่มือการเก็บรักษาสารเคมี

และวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม

แบ่งการจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายเป็น 13 ประเภทตามลำดับความเป็นอันตรายดังนี้

a) วัตถุระเบิด (explosive substances)

b) แก๊สอัดแก๊สเหลวหรือแก๊สที่ละลายภายใต้ความดัน (compressed, liquefied and dissolved

c) gases) และแก๊สภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) (Pressurized small gas

d) containers; aerosol can/aerosol container)

e) ของเหลวไวไฟ (flammable liquids)

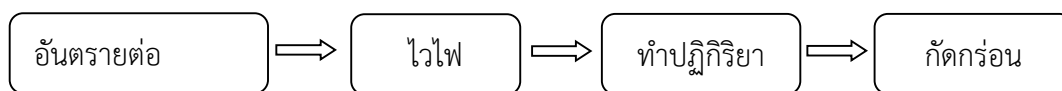
f) ของแข็งไวไฟ (flammable solids) สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง

(spontaneously combustible substances) และสารให้แก๊สไวไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ (substances that emits flammable gases in contact with water)

- g) สารออกซิไดซ์ (oxidizing substances) และเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (organic peroxides)
- h) สารพิษ (toxic substances) และสารติดเชื้อ (infectious substances)
- i) วัสดุกัมมันตรังสี (radioactive substances)
- j) สารกัดกร่อน (corrosive substances)
- k) วัตถุอันตรายประเภทอื่น ๆ ตามการจำแนกเพื่อการขนส่งไม่นำมาพิจารณาในกระบวนการจัดเก็บ
- l) ของเหลวติดไฟ (combustible liquids)
- m) ของแข็งติดไฟ (combustible solids)
- n) ของเหลวไม่ติดไฟ (non-combustible liquids)
- o) ของแข็งไม่ติดไฟ (non-combustible solids)

7) พิจารณาความเป็นอันตรายที่แสดงระดับความเป็นอันตรายสูงสุด

- ในกรณีที่สารเคมีแสดงความเป็นอันตรายหลายประเภทในระดับอันตรายที่เท่ากัน พิจารณาความเป็นอันตรายตามหลักตามลำดับ



- ตัดฉลากความเป็นอันตราย เพื่อแยกประเภทสารเคมี
- ตัดฉลากที่รหัสขวดสารเคมี บริเวณด้านบนโดยฉลากไม่ทับตัวหนังสือ
- นำขวดสารเคมีที่ตัดฉลากจัดเก็บไว้บนชั้นวางสารเคมีตามกลุ่มความเป็นอันตรายของประเภทสารเคมี
- ในทางปฏิบัติการที่มีอันตรายหลายประเภทให้จัดเก็บตามลำดับความเป็นอันตรายเช่น กรดอะซิติกเป็น

ทั้งสารไวไฟและกัดกร่อน ต้องเก็บกรดอะซิติกในกลุ่มสารไวไฟ, กรดไนตริกเป็นทั้งสารออกซิไดซ์และกัดกร่อนเก็บกรดไนตริกในกลุ่มสารออกซิไดซ์ เป็นต้น

- ควรแยกเก็บสารเป็นอย่างน้อย 6 กลุ่มหลักได้แก่สารไวไฟสารกัดกร่อนสารออกซิไดซ์สารไวต่อน้ำและอากาศ สารที่ลุกติดไฟได้เองและสารที่ต้องการการเก็บรักษาพิเศษ (เช่นในตู้เย็น) ออกจากกันโดยอาจมีการแบ่งย่อยตามสถานะของสาร (ของแข็ง ของเหลว)

8) เก็บสารเคมีในสถานที่เก็บเฉพาะไม่ปะปนกับสิ่งอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องและระบุสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายอาจเก็บสารเคมีทั่วไปบนชั้นวางที่มั่นคงมีขอบกั้นและความสูงไม่เกินมือเอื้อมถึงหรือในตู้ที่ปิดมิดชิดไม่เก็บสารเคมีในตู้ดูดควันตู้ใต้อ่างน้ำบนโต๊ะปฏิบัติการหรือบริเวณทางเดิน

9) เก็บสารเคมีที่ต้องควบคุมหรือขออนุญาตเป็นพิเศษไว้ในตู้ที่มีกุญแจล็อก

10) สารเคมีที่ต้องเก็บในตู้เย็น เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ใช้ตู้เย็นเก็บสารเคมี โดยเฉพาะไม่ใช่ปนกับตู้เย็นเก็บอาหาร

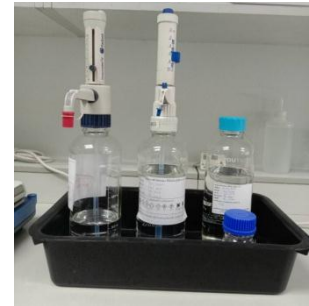
- 11) มีภาชนะรองรับ (secondary container) ที่เหมาะสมสำหรับสารเคมีที่เป็นของเหลว
- 12) จัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจัดเก็บสารเคมีและรองรับเหตุฉุกเฉินเช่นถังดับเพลิงอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลวัสดุดูดซับสารเคมีในปริมาณที่เหมาะสมกับชนิดและความเป็นอันตรายของสารเคมีที่เก็บ
- 13) ชั้นวางสารเคมีต้องอยู่ในสภาพดีคือแข็งแรงไม่ผุหรือไม่มีสนิมไม่โค้งงอและมีขอบกัน
- 14) ตู้เก็บสารเคมีที่วางอยู่ในพื้นที่ส่วนกลางต้องระบุชื่อเจ้าของที่ดูแลพร้อมติดป้ายสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย
- 15) สารเคมีทุกชนิดในห้องปฏิบัติการต้องมีตำแหน่งจัดเก็บที่แน่นอน
- 16) บริเวณที่เก็บสารเคมีต้องมีป้ายแสดงอย่างชัดเจน
- 17) ห้ามเก็บสารเคมีไว้ในตู้ดูดควันอย่างถาวร
- 18) สารเคมีทุกตัวควรมีการบันทึกวันที่รับเข้ามาในห้องปฏิบัติการและวันที่เปิดใช้
- 19) มีการประเมินความเสี่ยงและจัดเตรียมมาตรการรองรับเหตุฉุกเฉินที่เหมาะสม

การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ

1. ก่อนเคลื่อนย้ายหรือแบ่งถ่ายสารเคมีให้ศึกษา SDS ของสารเคมีที่เกี่ยวข้อง ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตามคำแนะนำและเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาดที่สามารถหยิบใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
2. สวมถุงมือแว่นตานิรภัยเสื้อกาวน์และใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม
3. ตรวจสอบฉลากสารเคมีว่าชัดเจนและถูกต้อง ลงบันทึกผลการตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะบรรจุสารเคมีและฉลาก (CIF_K649-ESPRel2-2.2.7-F01)
4. ตรวจสอบภาชนะบรรจุสารเคมีก่อนเคลื่อนย้ายหากภาชนะเสื่อมสภาพให้ถ่ายสารเคมีลงในภาชนะใหม่ที่เหมาะสม โดยภาชนะเก่าให้ระบุ ประเภทของเสีย ชนิด Contaminated และดำเนินการตามขั้นตอนการเก็บของเสีย (CIF_K649-ESPRel3.2)
5. ตรวจสอบฝาภาชนะที่บรรจุสารเคมีให้ปิดสนิท หากจำเป็นอาจฉีกด้วยแผ่นพาราฟิล์ม
6. ใช้รถเข็นที่มีแนวกัน เมื่อมีการเคลื่อนย้ายสารเคมีพร้อมกันหลายๆ ขวด โดยภาชนะเก่าให้ระบุ ประเภทของเสีย ชนิด Contaminated และดำเนินการตามขั้นตอนการเก็บของเสีย (CIF_K649-ESPRel3.2)
7. ใช้ภาชนะรองรับ (secondary container) ที่ทำมาจากยาง (สำหรับสารกัดกร่อน)เหล็ก หรือพลาสติกในการเคลื่อนย้ายสารเคมี
8. เคลื่อนย้ายสารเคมีที่เป็นของเหลวไวไฟในภาชนะรองรับที่มีวัสดุกันกระแทก

9. ไม่เคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้พร้อมกัน

10. มีอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย ชุด Spell kit วางในรถเข็นทุกครั้งที่ทำ การเคลื่อนย้าย ใช้ในการป้องกันการเกิดเหตุฉุกเฉิน



ข้อแนะนำในการเคลื่อนย้ายสารเคมี

ห้ามจับขวดสารเคมีที่คอขวดหรือหัวที่หูดด้วยมือข้างเดียว ให้ใช้มือข้างหนึ่งจับที่คอขวดและมืออีกข้างรองที่ก้นขวดหรือใช้ภาชนะรองรับที่เหมาะสมบรรจุขวดสารเคมี ไม่วางสารเคมีใน Fume Hood