

มาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานด้านการจัดเก็บสารเคมี

1. วัตถุประสงค์

- 1.1. เพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานในการดำเนินการจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการเพื่อส่งกำจัดต่อไป
- 1.2. เพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานแทนกันได้
- 1.3. เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน

2. ขอบเขต

- 2.1. การปฏิบัติงานตามมาตรฐานการปฏิบัติงานนี้ ดำเนินการจัดประเภทสารเคมี จัดเก็บ และรายงานข้อมูลสารเคมีในห้องปฏิบัติการ Centrallaboratory 2,3,4 งานบริหารเครื่องมือกลาง คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เท่านั้น

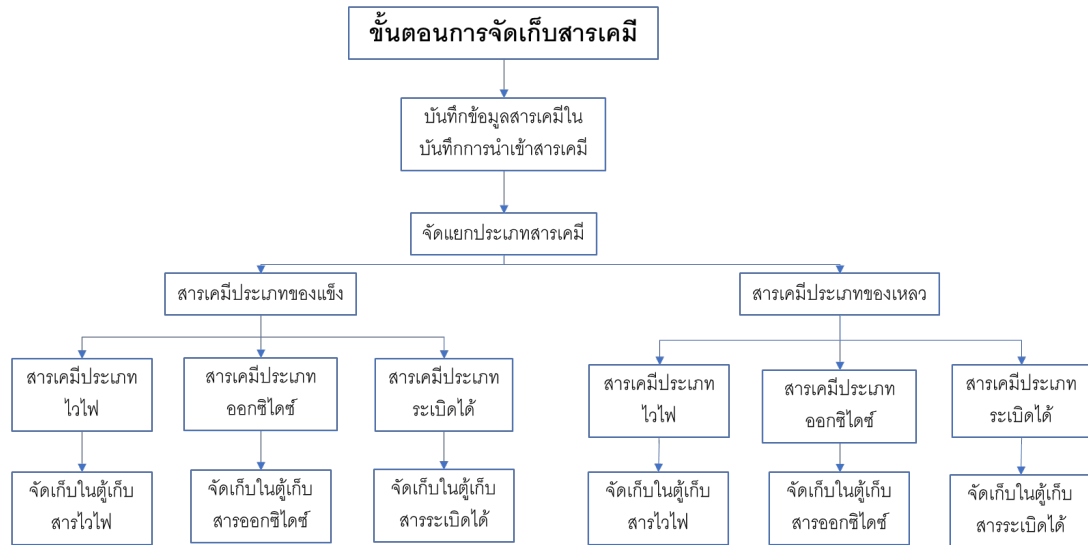
3. คำจำกัดความ

- 3.1. วัตถุระเบิด(Explosives) หมายถึง สารในรูปของแข็งหรือของเหลวที่เมื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีแล้วเกิดแก๊สที่มีอุณหภูมิและความดันสูงจนสามารถทำความเสียหายให้กับสิ่งโดยรอบ สารดอกไม้เพลิง (pyrotechnic substance)
- 3.2. แก๊สไวไฟ(Flammable gases) หมายถึง แก๊สที่มีช่วงความไวไฟกับอากาศที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ที่ความดันบรรยากาศ 101.3 กิโลปาสกาล
- 3.3. สารละอองลอยไวไฟ(Flammable aerosols) หมายถึง สารละอองลอยที่มีคุณสมบัติไวไฟ หรือมีส่วนประกอบของสารไวไฟ
- 3.4. แก๊สออกซิไดซ์(Oxidizing gases) หมายถึง แก๊สที่ให้ออกซิเจนได้ ซึ่งเป็นสาเหตุหรือมีส่วนทำให้วัสดุอื่นเกิดการเผาไหม้มากกว่าปกติ
- 3.5. แก๊สภายใต้ความดัน(Gases under pressure) หมายถึง แก๊สที่มีความดันไม่ต่ำกว่า 200 กิโลปาสกาล ที่บรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุ ซึ่งหมายถึง แก๊สอัด (compressed gas) แก๊สเหลว (liquefied gas) แก๊สในสารละลาย (dissolved gas) และแก๊สเหลวอุณหภูมิต่ำ (refrigerated liquefied gas)
- 3.6. ของเหลวไวไฟ(Flammable liquids) หมายถึง ของเหลวที่มีจุดวาบไฟไม่เกิน 93 องศาเซลเซียส
- 3.7. ของแข็งไวไฟ(Flammable solids) หมายถึง ของแข็งที่ลุกติดไฟได้ง่าย หรืออาจเป็นสาเหตุหรือช่วยให้เกิดไฟด้วยแรงเสียดทาน
- 3.8. สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้เอง (Self-reactive substances and mixtures) หมายถึง สารที่ไม่เสถียรทางความร้อนซึ่งมีแนวโน้มที่จะเกิดการสลายตัวระดับโมเลกุลทำให้เกิดความร้อนขึ้นอย่างรุนแรง แม้

ไม่มีออกซิเจน (อากาศ) เป็นส่วนร่วม (ไม่รวมถึงสารที่เป็น วัตถุระเบิด สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ หรือ สารออกไซด์)

- 3.9. ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ(Pyrophoric liquids) หมายถึง ของเหลวที่มีแนวโน้มที่จะลุกติดไฟภายใน 5 นาที แม้มืออยู่ในปริมาณน้อย เมื่อสัมผัสกับอากาศ
 - 3.10. ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ(Pyrophoric solids) หมายถึง ของแข็งที่มีแนวโน้มที่จะลุกติดไฟภายใน 5 นาที แม้มืออยู่ในปริมาณน้อย เมื่อสัมผัสกับอากาศ
 - 3.11. สารเคมีที่เกิดความร้อนได้เอง (Self-heating substances and mixtures) หมายถึง สารที่ทำปฏิกิริยากับอากาศโดยไม่ได้รับพลังงานจากภายนอก จะทำให้เกิดความร้อนได้เอง (สารประเภทนี้จะแตกต่างจากสารที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ คือ จะลุกติดไฟได้ก็ต่อเมื่อมีปริมาณมาก (หลายกิโลกรัม) และสะสมอยู่ด้วยกันเป็นระยะเวลาานาน (หลายชั่วโมงหรือหลายวัน)
 - 3.12. สารเคมีที่สัมผัสน้ำแล้วให้แก๊สไวไฟ (Substances and mixtures, which in contact with water, emit flammable gases) หมายถึง สารที่เป็นของแข็งหรือของเหลวที่ทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วสามารถลุกไหม้ได้โดยตัวเองหรือปล่อยแก๊สไวไฟออกมาในปริมาณที่เป็นอันตราย
 - 3.13. ของเหลวออกไซด์(Oxidizing liquids) หมายถึง ของเหลวที่โดยทั่วไปจะปล่อยแก๊สออกซิเจน ซึ่งเป็นสาเหตุหรือมีส่วนทำให้วัสดุอื่นเกิดการเผาไหม้ได้มากกว่าปกติ
 - 3.14. ของแข็งออกไซด์(Oxidizing solids) หมายถึง ของแข็งที่โดยทั่วไปจะปล่อยแก๊สออกซิเจน ซึ่งเป็นสาเหตุหรือมีส่วนทำให้วัสดุอื่นเกิดการเผาไหม้ได้มากกว่าปกติ
 - 3.15. สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์(Organic peroxides) หมายถึง สารอินทรีย์ที่เป็นของเหลวและของแข็งที่ประกอบด้วยโครงสร้างที่มีออกซิเจนสองอะตอมเกาะกัน (bivalent-O-O-structure) และอนุพันธ์ของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่อะตอมไฮโดรเจนถูกแทนที่ด้วยอนุมูลอินทรีย์ (organic radicals) และอาจมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้ - เมื่อสลายตัวทำให้เกิดการระเบิดได้- ลุกไหม้ได้อย่างรวดเร็ว- ไวต่อแรงกระแทกหรือการเสียดสี- เกิดปฏิกิริยาอันตรายกับสารอื่นๆ ได้
 - 3.16. สารที่กัดกร่อนโลหะ(Corrosive to metals) หมายถึง สารที่ทำให้ความเสียหายหรือทำลายโลหะได้ด้วยผลจากการกระทำทางเคมี
(<http://esprel.labsafety.nrct.go.th/content.asp?ID=209>)
4. หน้าที่ความรับผิดชอบ
 - 4.1. ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเป็นผู้ดำเนินการคัดแยกและจัดเก็บสารเคมี

5. แผนภูมิการทำงาน



6. ระเบียบปฏิบัติงาน

- 6.1. แยกจัดเก็บสารเคมีสถานะ โดยแยกเก็บสารเคมีที่เป็นของแข็งแยกออกจากสารเคมีที่เป็นของเหลว
- 6.2. แยกเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี (Chemical incompatibility) หมายถึง การจัดเก็บ สารเคมีในห้องปฏิบัติการ ควรมีการแยกตามกลุ่มสารเคมี โดยคำนึงถึงสมบัติของสารเคมีที่เข้ากันได้และไม่ได้ เช่น สารกัดกร่อนประเภทกรดและด่างไม่ควรจัดเก็บไว้ด้วยกัน หากจำเป็นต้องจัดเก็บไว้ในตู้เดียวกันต้องมีภาชนะรองรับ (secondary container) แยกจากกันไม่ควรเก็บกรดอินทรีย์ (organic acid) ร่วมกับกรดอนินทรีย์ที่มีฤทธิ์ออกซิไดซ์ (oxidizing inorganic acids) เช่น กรดไนตริก กรดซัลฟูริก เป็นต้น
- 6.3. แยกเก็บสารเคมีตามความเป็นอันตราย ดังนี้
 - 6.3.1. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ ควรปฏิบัติดังนี้
 - 6.3.1.1. เก็บสารไวไฟให้ห่างจากแหล่งความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ เปลวไฟ ประกายไฟ และแสงแดด อย่างน้อย 25 ฟุต² (7.6 เมตร) ทั้งนี้ควรพิจารณาจากปริมาณสารไวไฟ และขนาดของแหล่งความร้อน/แหล่งกำเนิดประกายไฟในห้องปฏิบัติการประกอบกันด้วย ตัวอย่างเช่น หากมีแหล่งที่ให้ความร้อนสูงอยู่ในห้องปฏิบัติการ ควรจัดเก็บสารไวไฟห่างจากแหล่งความร้อนมากกว่า 25 ฟุต (7.6 เมตร)
 - 6.3.1.2. เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการในภาชนะที่มีความจุไม่เกิน 20 ลิตร (carboy)
 - 6.3.1.3. เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร)³ ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ต้องจัดเก็บไว้ในตู้ สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ ตามมาตรฐานกำหนด เช่น ANSI/UL 1275, NFPA 30, BS EN 14470-1:2004, AS 1940-2004 เป็นต้น
 - 6.3.1.4. เก็บสารไวไฟสูงในตู้ที่เหมาะสม

6.3.2. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารกัดกร่อน ควรปฏิบัติดังนี้

6.3.2.1. เก็บขวดสารกัดกร่อน (ทั้งกรดและเบส) ไว้ในระดับต่ำและเก็บขวดขนาดใหญ่ (ปริมาณมากกว่า 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม) ไว้ในระดับที่สูงจากพื้นไม่เกิน 60 เซนติเมตร (2 ฟุต)

6.3.2.2. เก็บขวดกรดในตัวเก็บกรดโดยเฉพาะ และมีภาชนะรองรับที่เหมาะสม สำหรับเก็บกรดควรทำจากวัสดุป้องกันการกัดกร่อน เช่น ไม้ พลาสติก หรือวัสดุอื่นๆ ที่เคลือบด้วยอีพ็อกซี (epoxy enamel) ภาชนะรองรับ เช่น ถาดพลาสติก หรือมีวัสดุห่อหุ้มขวดเพื่อป้องกันการรั่วไหล สำหรับการเก็บขวดกรดขนาดเล็ก (ปริมาณน้อยกว่า 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม) บนชั้นวางต้องมีภาชนะรองรับ หรือมีวัสดุห่อหุ้มป้องกันการรั่วไหลด้วย

6.3.3. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บแก๊ส ควรปฏิบัติดังนี้

6.3.3.1. เก็บถังแก๊สโดยมีอุปกรณ์ยึดที่แข็งแรง ถังแก๊สทุกถังต้องมีสายคาด 2 ระดับ หรือโซ่ยึดกับผนัง โต๊ะปฏิบัติการ หรือที่รองรับอื่นๆ ที่สามารถป้องกันอันตรายได้

6.3.3.2. ถังแก๊สที่ไม่ได้ใช้งานทุกถังต้องมีฝาปิดครอบหัวถัง หรือมี guard ป้องกันหัวเพื่อป้องกันอันตรายจากแก๊สภายในถังพุ่งออกมาอย่างรุนแรงหากวาล์วควบคุมที่คอถังเกิดความเสียหาย

6.3.3.3. มีพื้นที่เก็บถังแก๊สเปล่ากับถังแก๊สที่ยังไม่ได้ใช้งาน และติดป้ายระบุไว้อย่างชัดเจน

6.3.3.4. ถังแก๊สที่วางปลอดภัย ห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเส้นทางสัญจรหลัก โดยบริเวณที่เก็บถังแก๊สควรเป็น ที่แห้งและอากาศถ่ายเทได้ดี มีอุณหภูมิไม่เกิน 52 องศาเซลเซียส

6.3.3.5. เก็บถังแก๊สออกซิเจนห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง (เช่น acetylene) แก๊สไวไฟ และวัสดุไหม้ไฟได้ (combustible materials) อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฉาก/ผนังกั้นที่ไม่ติดไฟ

6.3.4. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์ (Oxidizers) และสารที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์สารออกซิไดซ์

6.3.4.1. เก็บสารออกซิไดซ์ห่างจากความร้อน แสง แหล่งกำเนิดประกายไฟ อย่างน้อย 25 ฟุต (7.6 เมตร) ทั้งนี้ควรพิจารณา จากปริมาณสารออกซิไดซ์ และขนาดของแหล่งความร้อน/แหล่งกำเนิดประกายไฟในห้องปฏิบัติการประกอบกันด้วย ตัวอย่างเช่น หากมีแหล่งที่ให้ความร้อนสูงมากอยู่ในห้องปฏิบัติ ควรจัดเก็บสารออกซิไดซ์ห่างจากแหล่งความร้อนมากกว่า 25 ฟุต (7.6 เมตร)

6.3.4.2. เก็บสารที่มีสมบัติออกซิไดซ์ ไว้ในภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย

6.3.4.3. ใช้ฝาปิดที่เหมาะสม สำหรับขวดที่ใช้เก็บสารออกซิไดซ์ ไม่ควรใช้จุกคอร์ก หรือจุกยาง เนื่องจากจุกคอร์ก หรือจุกยาง สามารถทำปฏิกิริยากับสารออกซิไดซ์ได้

ตัวอย่างกลุ่มสารออกซิไดซ์

Peroxides (O_2^{2-})	Chlorates (ClO_3)
Nitrates (NO_3)	Chlorites (ClO_2)
Nitrites (NO_2)	Hypochlorites (ClO)
Perchlorates (ClO_4)	Dichromates ($Cr_2O_7^{2-}$)
Permanganates (MnO_4)	Persulfates ($S_2O_8^{2-}$)
Chromates (CrO_4^{2-})	

6.3.5. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา สารที่ไวต่อปฏิกิริยาสามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้

6.3.5.1. สารที่ไวต่อปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization reactions) เช่น styrene สารกลุ่มนี้เมื่อเกิดปฏิกิริยา พอลิเมอไรเซชันจะทำให้เกิดความร้อนสูงหรือไม่สามารถควบคุมการปลดปล่อยความร้อนออกมาได้

6.3.5.2. สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสกับน้ำ (Water reactive materials) เช่น alkali metals (lithium, sodium, potassium) silanes, magnesium, zinc, aluminum รวมทั้งสารประกอบอินทรีย์โลหะ (organometallics) เช่น alkylaluminiums, alkylolithiums เป็นต้น สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสกับน้ำจะปลดปล่อยความร้อนออกมาทำให้เกิดการลุกติดไฟขึ้นในกรณีที่ตัวสารเป็นสารไวไฟ หรือทำให้สารไวไฟที่อยู่ใกล้เคียงลุกติดไฟ นอกจากนี้ อาจจะทำให้เกิดการปลดปล่อยสารไวไฟ สารพิษ ไอของออกไซด์ของโลหะ กรด และแก๊สที่ทำให้เกิดการ ออกซิไดซ์ได้ดี

6.3.5.3. สาร Pyrophoric ส่วนใหญ่เป็น tert-butylolithium, diethylzinc, triethylaluminum, สารประกอบอินทรีย์ โลหะ สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดการลุกติดไฟ

6.3.5.4. สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อเกิดการเสียดสีหรือกระทบกระแทก (Shock-sensitive materials) เช่น สารที่มีหมู่นิโตร (nitro), เกลือ azides, fulminates, perchlorates เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีส่วนประกอบของ สารอินทรีย์อยู่ด้วย เมื่อสารกลุ่มนี้ถูกเสียดสีหรือกระทบกระแทกจะทำให้เกิดการระเบิดได้

6.3.5.5. การจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยามีข้อกำหนดดังนี้

- มีป้ายคำเตือนที่ชัดเจนบริเวณหน้าตู้หรือพื้นที่ที่เก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา เช่น ป้าย “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามใช้น้ำ” และ “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามสัมผัสอากาศ” เป็นต้น
- เก็บสารไวต่อปฏิกิริยาต่อน้ำออกห่างจากแหล่งน้ำที่อยู่ในห้องปฏิบัติการเพื่อหลีกเลี่ยงสถานะที่ทำให้สารเกิดปฏิกิริยาการ เช่น อ่างน้ำ ฝักบัวฉุกเฉิน หัวสปริงเกอร์ เป็นต้น
- มีการตรวจสอบสภาพการเก็บที่เหมาะสมของสารที่ไวต่อปฏิกิริยาอย่างสม่ำเสมอ

7. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 7.1. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2, ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร: 2558
- 7.2. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ, ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร: 2555