

คู่มือความปลอดภัย

ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5

(พฤษภาคม 2556)

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คู่มือความปลอดภัย
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
นโยบายด้านความปลอดภัยของภาควิชาเคมี	3
1. ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทั่วไป	4
2. ข้อมูลทั่วไป	5
2.1 การเข้าออกอาคาร	5
2.2 แหล่งข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี	5
2.3 หมายเลขโทรศัพท์ที่ควรทราบ	5
3. ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุเพลิงไหม้	6
3.1 ประเภทของเพลิง	6
3.2 ประเภทของถังดับเพลิง	6
3.3 เมื่อพบไฟไหม้	7
3.4 วิธีการดับไฟ	7
3.5 การใช้ถังดับเพลิง	7
3.6 เมื่อได้ยินสัญญาณเตือนไฟ	8
3.7 วิธีการหนีไฟ	8
3.8 ข้อปฏิบัติเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากไฟ	8
4. ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีหกรั่วไหล	10
4.1 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุสารเคมีหกรั่วไหล	10
4.2 ในกรณีสารหกเป็นของเหลว	10
4.3 ในกรณีสารหกเป็นของแข็ง	10
4.4 ในกรณีสารรั่วเป็นแก๊ส	10
4.5 ข้อปฏิบัติทั่วไปเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากสารเคมีหกรั่วไหล	12
5. ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุต่อตัวบุคคล	13
5.1 ข้อปฏิบัติเมื่อถูกแก้วบาด	13
5.2 ข้อปฏิบัติเมื่อถูกของร้อน	13
5.3 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหกรดผิวหนัง	13
5.4 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีกระเด็นเข้าตา	13
5.5 ข้อปฏิบัติเมื่อสูดแก๊สที่เป็นพิษ	14
5.6 ข้อปฏิบัติเมื่อกลืนกินสารเคมี	14
5.7 ข้อปฏิบัติทั่วไปเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุต่อตัวบุคคล	14
6. การรายงานอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉิน	15
6.1 ลำดับขั้นตอนการรายงานอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉิน	15
6.2 แบบรายงานอุบัติเหตุ	15
6.3 รายชื่อผู้รับผิดชอบในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	15

หัวเรื่อง	หน้า
7. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างปลอดภัย	16
7.1 การใช้งานถังแก๊ส	16
7.1.1 อันตรายจากแก๊สบรรจุถัง	16
7.1.2 ข้อปฏิบัติทั่วไปในการใช้ถังแก๊ส	16
7.1.3 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	16
7.2 การใช้ solvent still	17
7.3 การตั้งรีฟลักซ์	17
7.4 ปฏิบัติการที่พึงให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษและแนวทางประเมินความเสี่ยง	18
7.5 ระดับความเสี่ยงของการทดลองและการประเมินความเสี่ยง	19
8. แนวทางจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการเคมี	20
8.1 ของเสีย	20
8.2 การนำกลับไปใช้ใหม่	20
8.3 แนวทางการจัดการของเสียด้วยตนเอง	21
8.4 แนวทางการเตรียมการเพื่อนำส่งของเสียจากห้องปฏิบัติการไปยังสถานที่เก็บ	23
ของเสียส่วนกลางสำหรับรอการบำบัดต่อไป	
8.4.1 สำหรับของเสียที่มีอยู่แล้ว	23
8.4.2 แนวทางในการจัดการของเสียที่จะเกิดขึ้นใหม่	25
8.4.3 การแยกเก็บของเสียอันตราย	25
8.4.4 ชนิดของภาชนะสำหรับเก็บแยกของเสียอันตรายในภาควิชาเคมี	26
9. การจัดเก็บสารเคมี	28
9.1 ข้อมูลและสัญลักษณ์แสดงอันตราย	28
9.1.1 ระบบ NFPA	28
9.1.2 ระบบ UN	28
9.1.3 ระบบ EEC	28
9.1.4 ระบบ GHS	30
9.2 ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษาสารเคมี	32
ภาคผนวก 1 แบบฟอร์มนำส่งของเสียของโครงการ WasteTrack	34
ภาคผนวก 2 แบบฟอร์มรายงานอุบัติเหตุ	36
ภาคผนวก 3 แบบฟอร์มประเมินความเสี่ยง	37
ภาคผนวก 4 คณะกรรมการจัดการความปลอดภัยของภาควิชาเคมี	38
ภาคผนวก 5 รายชื่อผู้ดูแลตีพิมพ์กฎหมายประจำชั้นต่างๆ ของภาควิชาเคมีและหมายเลขติดต่อบริษัทผู้จำหน่าย	39

นโยบายด้านความปลอดภัยของภาควิชาเคมี

นิสิตและบุคลากรของภาควิชาเคมีจะต้องมีความรู้และตระหนักถึงความสำคัญของความปลอดภัยด้านสารเคมี และทำให้ห้องปฏิบัติการอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

แผนยุทธศาสตร์	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
1. จัดทำแนวปฏิบัติทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านสารเคมี ซึ่งรวมถึง การจัดเก็บ การใช้งาน การกำจัดของเสีย การบริหารความเสี่ยง และการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน เป็นคู่มือใส่ไว้ในเว็บไซต์ของภาควิชา http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/safety/safetymanual.pdf และกำหนดให้ทุกห้องปฏิบัติการต้องมีคู่มือนี้ไว้เป็นแหล่งอ้างอิง โดยคู่มือจะมีการปรับปรุงแก้ไขทุก ๆ 2-3 ปี	ภาควิชามีแนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านสารเคมีที่ชัดเจน และเป็นรูปธรรม	คู่มือความปลอดภัยที่มีข้อมูลครบถ้วนและทันสมัย และเข้าถึงได้สะดวก
2. จัดให้มีการอบรมด้านความปลอดภัยด้านสารเคมีและการดับเพลิง และจัดสอบวัดความรู้สำหรับนิสิตและบุคลากรที่ทำวิจัยเป็นประจำทุกปีเมื่อเริ่มต้นภาคการศึกษา ผู้ที่ผ่านการสอบวัดความรู้จริงจะได้รับอนุญาตให้ทำปฏิบัติการ โดยมีการสอบวัดความรู้ใหม่ทุกปีเพื่อเป็นการกระตุ้นเตือน	นิสิตและบุคลากรของภาควิชามีความรู้และตระหนักถึงความสำคัญของความปลอดภัยด้านสารเคมี	นิสิตและบุคลากรของภาควิชาที่ได้อ่านคู่มือความปลอดภัย ผ่านการอบรม และสอบวัดความรู้ประจำปี
3. จัดให้มีการตรวจติดตามห้องปฏิบัติการวิจัยและการเรียนการสอน โดยให้นิสิตมีส่วนร่วมในการตรวจติดตาม และมีการแจ้งผลการประเมินกลับไปให้ผู้รับผิดชอบทุกภาคการศึกษา	ห้องปฏิบัติการของภาควิชาอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา	ห้องปฏิบัติการที่ผ่านการประเมินรายงานผลการประเมิน และรายงานอุบัติเหตุ

ผู้รับผิดชอบ

คณะกรรมการความปลอดภัยภาควิชาเคมี (ดูรายชื่อในภาคผนวก 4 หน้า 38)

1. ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทั่วไป

1. สวมแว่นตานิรภัย (safety glasses) และเสื้อคลุมปฏิบัติการขณะทำงานภายในห้องปฏิบัติการ
2. สวมรองเท้าที่เหมาะสมขณะทำปฏิบัติการโดยสามารถปกป้องเท้าได้ทั้งหมด ห้ามสวมรองเท้าแตะและรองเท้าส้นสูงเกิน 2 นิ้ว
3. รวบผมให้เรียบร้อย ห้ามใส่หมวกหรือผ้าพันคอ
4. ห้ามสูบบุหรี่ภายในอาคาร
5. ไม่อนุญาตให้เก็บอาหาร รับประทานอาหาร และ/หรือ ดื่มน้ำ รวมทั้งเครื่องดื่มต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ
6. ไม่อนุญาตให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในห้องปฏิบัติการ ยกเว้นมีผู้ที่ผ่านการอบรมเรื่องความปลอดภัยแล้ว ดูแลอยู่ตลอดเวลา
7. ไม่อนุญาตให้หนีตระดับปริญญาตรีเข้าห้องปฏิบัติการนอกเวลากำหนดไว้ ยกเว้นได้รับการอนุญาตและมี หนีตระดับปริญญาโท-เอกหรืออาจารย์ที่ปรึกษาดูแล
8. ไม่อนุญาตให้ผู้ปฏิบัติงานทำการทดลองภายในห้องปฏิบัติการโดยลำพัง
9. ในขณะทำงานภายในห้องปฏิบัติการ ไม่ควรปิดล็อกประตูทางเข้าทั้งหมด
10. ตรวจสอบการปิดน้ำ ไฟ และวาล์วแก๊สทุกครั้งหลังการใช้งาน และตรวจสอบอีกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการเพื่อให้แน่ใจว่าน้ำ ไฟ และวาล์วแก๊สถูกปิดสนิท
11. ไม่อนุญาตให้ทำการทดลองข้ามคืนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบ ในกรณีที่ต้องการทดลองไว้ ต้องมีคำแนะนำระบุไว้ว่าทำอะไร และบอกอย่างชัดเจนว่าให้ทำอะไรเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
12. ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจะต้องทราบข้อมูลเรื่องความปลอดภัย การป้องกันอันตรายจากสารเคมี อันตรายที่อาจเกิดจากการปฏิบัติงาน การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ข้อมูลการจัดการสารอันตรายเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากเพลิงไหม้ และจากการหกรั่วไหล รวมถึงการจัดการของเสียที่เกิดขึ้น โดยนิสิตที่ทำวิจัยทุกระดับชั้นต้องผ่านการอบรมและสอบวัดความรู้เรื่องความปลอดภัยและอยู่ภายใต้ความดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา นิสิตที่ทำปฏิบัติการในชั่วโมงเรียนให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติการ
13. ก่อนทำงานกับสารอันตรายหรือสารมีพิษ ควรมีการศึกษาข้อมูลจาก MSDS หรือแหล่งอ้างอิงอื่น และเตรียมแผนการป้องกันไว้ล่วงหน้า และหากมีข้อสงสัยใดๆ ให้ถามอาจารย์ผู้ดูแลหรือกรรมการความปลอดภัย
14. ห้ามทำการทดลองใดๆ ที่ยังไม่ได้ประเมินความเสี่ยงอย่างถี่ถ้วน
15. ให้มีการรายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกครั้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ผู้ดูแลห้องปฏิบัติการและคณะกรรมการความปลอดภัย เพื่อเป็นข้อมูลในการป้องกันการอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นอีก
16. การทิ้งสารเคมีต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในคู่มือความปลอดภัย
17. ตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดอย่างสม่ำเสมอ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่ไม่ได้ใช้งานต้องปิดสวิตช์และดึงปลั๊กไฟออก การใช้ตลับต่อสายไฟ ให้ใช้ชนิดราง ที่มีฟิวส์สำหรับตัดไฟเมื่อเกิน 10 Amp และห้ามใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเกินกำลังของปลั๊กไฟหรือตลับต่อสายไฟ
18. รักษาห้องปฏิบัติการให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อการทำงานอยู่ตลอดเวลา คณะกรรมการความปลอดภัยจะดำเนินการตรวจสอบเป็นระยะ โดยอาจไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
19. ในกรณีต้องการความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ติดต่อผู้ดูแลห้องปฏิบัติการ หัวหน้าชั้น/หัวหน้ากิจกรรมความปลอดภัย หรือ รปภ. อาคารมหามกุฏ (โทร. 0-2218-7529, 0-2218-7500) ตามลำดับขั้นตอนที่ระบุในคู่มือความปลอดภัย

2. ข้อมูลทั่วไป

2.1 การเข้าออกอาคาร

ช่วงเวลาการเปิด – ปิด อาคารหมวกกุ่ม (ตึก MHMK)

วันจันทร์-เสาร์ 06.00 – 21.00 น.

วันอาทิตย์และวันหยุดราชการ ปิด

หากต้องการปฏิบัติงานนอกเวลาดังกล่าวจะต้องเขียนคำร้องในรูปแบบฟอร์มคำร้องล่วงหน้าโดยให้อาจารย์ที่ปรึกษา และหัวหน้าภาควิชาลงนามรับรอง (ขอแบบฟอร์มได้ที่ห้องสารบรรณเคมี)

2.2 แหล่งข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี

ข้อมูลความปลอดภัยหรือ **Material Safety Data Sheets (MSDS)** สามารถสืบค้นได้จาก

ก. ข้อมูลจากบริษัทผู้จำหน่ายสารเคมี

<http://www.sigmaaldrich.com>

<http://www.merck.co.th>

ข. Web site ต่าง ๆ เช่น

<http://www.msds.com>

<http://msds.pcd.go.th>





<http://www.chemtrack.org>

2.3 หมายเลขโทรศัพท์ที่ควรทราบ

<u>หมายเลขโทรศัพท์</u>	
หัวหน้าภาควิชาเคมี: รศ.ดร.วุฒิชัย พาราสุข	0-2218-7599
หัวหน้าตึก (เคมี): ผศ.ดร.โสภณวี ไชยอนันต์สุจริต	0-2218-7602
ประธานคณะกรรมการความปลอดภัย: รศ.ดร.ธีรยุทธ วิไลวัลย์	0-2218-7627, 083-986-8772
เลขานุการคณะกรรมการความปลอดภัย: อ.ดร.พุทธรักษา วรานุกุล	0-2218-7612, 089-188-7043
หัวหน้าตึก (คณะ): นายณรงค์ชัย ศรีบัว	0-2218-5240
รปภ. อาคารหมวกกุ่ม (MHMK)	0-2218-7500
หน่วยรักษาความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์	0-2218-5022
ศูนย์รักษาความปลอดภัยและจัดการจราจร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	0-2218-3570
สน. ปทุมวัน	0-2215-2991-3, 214-1042
สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (สปภ.) กทม.	199
แจ้งสารเคมีหกรั่วไหล (กรมควบคุมมลพิษ)	1650
ชื่อสถานที่ : อาคารหมวกกุ่ม (MHMK) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท	

3. ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุเพลิงไหม้

3.1 ประเภทของเพลิง

	เพลิงประเภท A หมายถึงเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงธรรมดา เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก ยาง วิธีดับเพลิงที่เหมาะสม: ใช้น้ำ
	เพลิงประเภท B เพลิงที่เกิดจากแก๊ส ของเหลวติดไฟ ไขและน้ำมันต่าง ๆ วิธีดับเพลิงที่เหมาะสม: ใช้โฟม ผงเคมีแห้ง
	เพลิงประเภท C เพลิงที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้า วิธีดับเพลิงที่เหมาะสม: ใช้ CO ₂ , Halon
	เพลิงประเภท D เพลิงที่เกิดกับโลหะที่ติดไฟได้ วิธีดับเพลิงที่เหมาะสม: จำกัอากาศหรือใช้สารเคมีดับเพลิงพิเศษขึ้นกับชนิดของโลหะ

3.2 ประเภทของถังดับเพลิง

- เครื่องดับเพลิงประเภทผงเคมี (Dry Chemical Powder)

เครื่องดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ ชนิด ABC และ BC

- ชนิดผงเคมีแห้ง ABC เป็นเครื่องดับเพลิงอเนกประสงค์สามารถดับเพลิงทั้งสามประเภทคือ A, B และ C ได้ กล่าวคือ เพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงธรรมดา เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก เพลิงที่เกิดจากแก๊สของเหลวติดไฟ ไขและน้ำมันต่าง ๆ และเพลิงที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า (แต่อุปกรณ์อาจเสียหาย)

- ชนิดผงเคมีแห้ง BC เป็นเครื่องดับเพลิงที่สามารถดับเพลิงได้เฉพาะเพลิงประเภท B และ C เท่านั้น ไม่สามารถดับเพลิงประเภท A

- เครื่องดับเพลิงประเภทน้ำ (Water)

เครื่องดับเพลิงประเภทน้ำเป็นเครื่องดับเพลิงที่สามารถดับเพลิงได้เฉพาะเพลิงประเภท A หรือเชื้อเพลิงทั่วไปเท่านั้น ไม่สามารถดับเพลิงประเภทอื่น ๆ ได้

- เครื่องดับเพลิงประเภทโฟม (Foam)

เครื่องดับเพลิงประเภทโฟม เป็นเครื่องดับเพลิงที่บรรจุด้วยน้ำผสมกับสารเคมี AFFF (Aqueous Film Forming Foam) ที่มีความดันสูง ใช้สำหรับเพลิงประเภท A และ B ไม่เหมาะกับเพลิงประเภท C เพราะมีส่วนประกอบของน้ำที่เป็นสื่อทางไฟฟ้า

- เครื่องดับเพลิงประเภทสารเหลวระเหย (Halon)

เครื่องดับเพลิงประเภทสารเหลวระเหย (Halon 1211 หรือสารอื่นที่คล้ายคลึงกัน) เป็นเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมสำหรับการดับเพลิงทั้งสามประเภท คือ A, B และ C เวลาฉีดจะไม่มีสารตกค้างเหมาะกับอุปกรณ์ที่มีราคาสูงหรือเสียหายง่าย เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

- เครื่องดับเพลิงประเภทแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide)

เครื่องดับเพลิงประเภทแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเครื่องดับเพลิงที่บรรจุด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ความดันสูง เหมาะสำหรับการดับเพลิงประเภท B และ C ไม่เหมาะกับประเภท A

3.3 เมื่อพบไฟไหม้

- ตั้งสติและประเมินความเสี่ยงอย่างรวดเร็ว
- หากสามารถดับไฟด้วยตัวเองได้อย่างปลอดภัย ให้ทำทันที (ดูข้อ 3.4 – 3.5)
- ใช้เครื่องดับเพลิงประจำห้องปฏิบัติการ โดยเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของเพลิง
- หากไม่สามารถดับไฟได้ด้วยตนเอง ต้องรีบส่งสัญญาณเตือนไฟไหม้ (รูปที่ 1) จากจุดที่อยู่ใกล้มือที่สุด โดยการดึงคันบังคับลง (ตำแหน่งของสัญญาณเตือนไฟไหม้ดูได้ในผังประจำแต่ละชั้น) แล้วปฏิบัติตามวิธีการหนีไฟ (ดูข้อ 3.7)



รูปที่ 1 อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนไฟไหม้ของอาคารมหามกุฏ

3.4 วิธีการดับเพลิง

- ระบุต้นตอของไฟ
- ปิดสวิตช์ไฟฟ้าหลักหรือคัตเอาต์ ปิดวาล์วถังแก๊สหรือท่อแก๊ส เคลื่อนย้ายเชื้อเพลิงออกห่างจากบริเวณไฟไหม้
- ดับไฟโดยใช้อุปกรณ์ดับเพลิงที่เหมาะสมกับชนิดของไฟ
- หากไฟลุกลามบ่มร่างกายให้นอนราบแล้วกลิ้งไปมาบนพื้นห้อง และช่วยกันเอาผ้าเปียกหรือผ้าหนาๆ คลุม **อย่าวิ่ง!**
- หากไม่แน่ใจว่าจะดับไฟด้วยตนเองได้อย่างปลอดภัย **อย่าทำ!**

3.5 การใช้ถังดับเพลิง (Fire Extinguishers)

- ดูตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงตามแผนผังของแต่ละชั้น ผู้ทำปฏิบัติการควรทราบชนิดและตำแหน่งของอุปกรณ์ดับเพลิงที่อยู่ใกล้ที่เกิดเหตุมากที่สุด
- หันหน้าเข้าหากองไฟและยืนห่างจากไฟประมาณ 6-8 ฟุต และทำตามขั้นตอนในรูปที่ 2



1) บิดและดึงสลักออก



2) จับปลายสายหรือคัน หัวฉีด ชี้ไปที่ฐานของไฟ



3) กดคันบีบลงให้สุด



4) ส่ายหัวฉีด จากซ้ายไปขวา หรือขวาไปซ้าย

รูปที่ 2 การใช้ถังดับเพลิง

3.6 เมื่อได้ยินสัญญาณเตือนไฟ

- ปฏิบัติตามกระบวนการหนีไฟ (ข้อ 3.7) ทันที ไม่ต้องรอตรวจสอบว่าจริงหรือซอม



รูปที่ 3 ป้ายบอกทางหนีไฟของอาคารมหามกุฏ

3.7 วิธีการหนีไฟ

- เมื่อได้ยินสัญญาณเตือนไฟไหม้ ต้องรีบปิดสวิตช์ไฟฟ้าหลักหรือคัตเอาต์ ปิดวาล์วถังแก๊สหรือท่อแก๊ส
- เดินออกจากอาคารตามเส้นทางที่มีป้ายบอกทางหนีไฟ (รูปที่ 3) อย่างรวดเร็ว อย่าห่วงเก็บสมบัติส่วนตัว อย่าใช้บันไดลงตรงกลางของอาคาร และห้ามใช้ลิฟต์โดยสารเด็ดขาด
- ขณะหนีไฟต้องก้มตัวต่ำไว้และใช้ผ้าชุบน้ำปิดจมูกเพื่อป้องกันการสำลักควันไฟ
- เดินลงไปยังด้านล่างของอาคารให้เร็วที่สุดและไปรวมกันที่บริเวณจุดนัดพบลานจอดรถตึกอัญมณี
- ห้ามกลับเข้าไปในอาคารจนกว่าจะได้รับอนุญาตจากผู้รับผิดชอบอาคาร
- ผู้อยู่ในเหตุการณ์อยู่รอแจ้งเหตุการณ์แก่ผู้รับผิดชอบที่จุดนัดพบ

จุดนัดพบของภาควิชาเคมีคือ ลานจอดรถตึกอัญมณี (ด้านหลังอาคารมหามกุฏ)

3.8 ข้อปฏิบัติเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากไฟไหม้



ไม้ขีดไฟ



ประกายไฟ



ปลั๊กไฟ

รูปที่ 4 แหล่งกำเนิดไฟประเภทต่างๆ

- อย่าวางวัสดุติดไฟง่ายใกล้แหล่งกำเนิดไฟ (รูปที่ 4)
- อย่าวางของเกะกะบริเวณทางเดินและบริเวณรอบระเบียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางหนีไฟ
- หมั่นฝึกซ้อมกระบวนการหนีไฟเป็นประจำ
- ควรมีผู้ได้รับการฝึกอบรมการผจญเพลิงเบื้องต้นอย่างน้อย 1 คนในแต่ละห้องปฏิบัติการ
- อย่าเก็บสารเคมี ตัวทำละลาย และแก๊สไวไฟในปริมาณมากเกินไปจนความจำเป็น
- จัดหาเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมไว้ประจำห้องปฏิบัติการ โดยติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม และสามารถเข้าถึงได้ง่าย
- ผู้ทำปฏิบัติการทุกคนพึงทราบตำแหน่งที่ตั้งและชนิดของเครื่องดับเพลิงในบริเวณใกล้เคียง

- หมั่นตรวจสอบเครื่องดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ
- การตั้งปฏิกริยาที่ใช้ความร้อนทิ้งไว้โดยไม่มีการเฝ้าดูจะต้องประเมินความเสี่ยงก่อน และต้องติดรายละเอียดของปฏิกริยาพร้อมแนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินไว้ให้ชัดเจน
- ใช้น้ำมันซิลิโคนสำหรับ oil bath หรือใช้ sand bath ห้ามใช้น้ำมันพืชหรือ mineral oil
- หมั่นตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ อย่าใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดหรือไม่อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลั๊กไฟ และอุปกรณ์ที่มีมอเตอร์หมุน
- ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการต้องตรวจสอบว่าได้ปิดสวิตซ์อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่ไม่ได้ใช้งาน และดึงปลั๊กไฟออก
- ถ้าจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์พ่วงต่อสายไฟ ให้ใช้ชนิดตรง ไม่ใช่ชนิดกลับ และอุปกรณ์เหล่านี้ต้องมีฟิวส์สำหรับตัดไฟเมื่อเกิน 10 Amp
- อย่าใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเกินกำลังที่ปลั๊กไฟหรือตลับต่อสายไฟฟ้าจะรับได้ (ไม่เกิน 1000 watt / 1 เต้าเสียบ)
- หากอุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดเสียหายให้ติดต่อช่างไฟฟ้าของภาควิชาเคมี (นายโกแวลน์ ตะกรุดโณม ห้อง 1229 อาคารมหามกุฏ) หน่วยซ่อมบำรุงคณะ (โทร 0-2218-5510) หรือบริษัทผู้จำหน่ายอุปกรณ์ ห้ามทำการดัดแปลงหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยตนเอง
- วางอุปกรณ์ที่แผ่รังสีความร้อนได้ เช่น ตู้อบ ในบริเวณที่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี และมีขาตั้ง สูงจากพื้นอย่างน้อย 3 เซนติเมตร
- ห้ามนำวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย เช่น ผ้า พลาสติก ไว้ในตู้อบ โดยไม่ดูแลและควบคุมอย่างใกล้ชิด
- ห้ามใช้อุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดเปลวไฟในอาคารก่อนได้รับอนุญาต จากผู้จัดการอาคาร
- ไม่ควรตั้ง hot plate ใกล้สารไวไฟ และระวังไม่ให้สายไฟพาดบนแผ่นร้อนของ hot plate ขณะใช้งาน
- เมื่อต้องการให้ความร้อนแก่สารไวไฟและหรือสารที่มีจุดเดือดต่ำกว่า 100 °C ให้ทำโดยใช้อ่างน้ำร้อน หรืออ่างน้ำมัน อย่าให้ความร้อนโดยตรงจาก hotplate
- การทดลองที่ต้องใช้ตัวทำละลายไวไฟปริมาณมากหรือสารที่ไวต่อน้ำหรืออากาศ รวมทั้งปฏิกริยาที่คายความร้อนปริมาณมากหรือรุนแรง ต้องทำแผนประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) รวมทั้งต้องปรึกษาและทบทวนข้อปฏิบัติกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบก่อนลงมือปฏิบัติการ
- จงให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษในการทิ้งสารไวไฟ หากไม่แน่ใจว่าสารมีสมบัติอย่างไร ห้ามเทลงน้ำหรือเทน้ำใส่เป็นอันขาด ให้ปรึกษาผู้รับผิดชอบประจำห้องปฏิบัติการทุกครั้ง
- ห้ามทิ้งขยะที่เป็นผงโลหะหรือสารที่ติดไฟได้ (pyrophoric) เมื่อสัมผัสอากาศหรือความชื้นลงในถังขยะโดยเด็ดขาด
- ห้ามทิ้งสารไวไฟลงท่อน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีสารนั้นไม่ละลายน้ำและ/หรือมีปริมาณมาก

4. ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีหกรั่วไหล

4.1 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุสารเคมีหกรั่วไหล

- ให้ออกพื้นที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากบริเวณที่มีสารเคมีรั่วไหล
- แจ้งผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการให้ทราบทันที
- หากสารหกตรงร่างกายหรือมีผู้ได้รับบาดเจ็บให้ปฏิบัติตามหัวข้อ 5 อุบัติเหตุต่อตัวบุคคล
- บ่งชี้ชนิดของสารที่หกรั่วไหลและหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยศึกษาข้อมูลความปลอดภัยและอันตรายจาก MSDS
- ศึกษาถึงอันตรายที่อาจพึงมีจากกระบวนการหกรั่วไหลหรือการทำความสะอาด และวางแผนรับมือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ทำความสะอาดบริเวณที่สารหกโดยด่วน ถ้าสารเป็นอันตรายมากหรือเกินกำลังความสามารถให้รีบอพยพผู้คนจากบริเวณนั้นโดยเร็วที่สุดและแจ้งอาจารย์หรือผู้รับผิดชอบทันที
- ผู้ทำความสะอาดต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับระดับความเป็นอันตรายของสาร อย่างน้อยที่สุดควรมีถุงมืออย่างหนาๆ และเครื่องป้องกันระบบทางเดินหายใจ สำหรับสารที่ให้ไอพิษจะต้องสวมหน้ากากปิดตา-จมูกและปาก
- ถ้ามีการใช้น้ำล้าง ระวังการรั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำ (ขึ้นกับชนิดของสาร)

4.2 ในกรณีสารหกเป็นของเหลว

- ใช้ตัวดูดซับเฉื่อยที่เหมาะสม เช่น chemical-adsorbent spill pillows, vermiculite หรือทรายแมวชนิดไม่ใส่สารดับกลิ่น เมื่อดูดซับแล้วต้องปฏิบัติกับตัวดูดซับเหล่านี้เสมือนว่ามันเป็นของเสียอันตราย โดยกวาดหรือโกยลงภาชนะสำหรับเก็บของเสียอันตรายที่เหมาะสม อย่านำน้ำจนกว่าจะแน่ใจว่าผลที่จะตามมาคืออะไร
- ถ้าเป็นกรดให้สะเทินด้วยโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (NaHCO_3) ถ้าเป็นเบสแก่ให้สะเทินด้วยกรดซิตริก (citric acid)
- ปรอทกต้องจัดการทันที โดยการกลบด้วยผงกำมะถันหรือใช้เครื่องมือสุญญากาศดูดเก็บรวบรวมไว้ โดยแยกขยะที่มีปรอทเจือปนอยู่ออกจากขยะทั่วไป

4.3 กรณีสารหกเป็นของแข็ง

- สารที่เป็นอันตรายมากเช่นว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยารุนแรงหรือระเบิดได้ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำใน MSDS อย่างเคร่งครัด
- หากสารไม่เป็นสารอันตรายมาก ให้เก็บกวาดรวบรวมตามปกติ

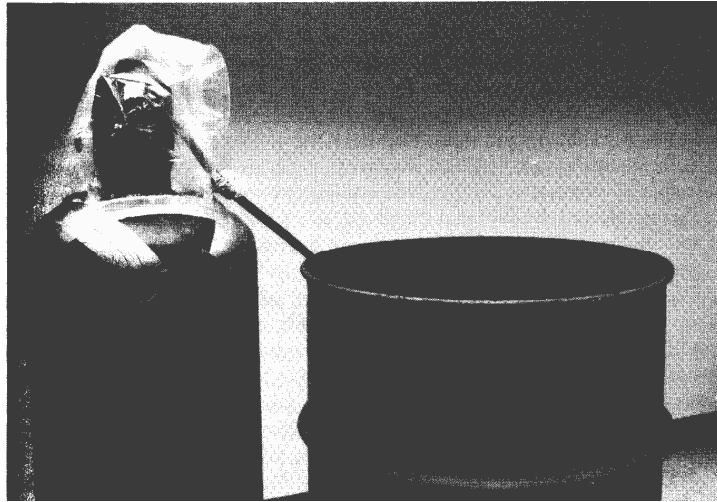
4.4 กรณีสารรั่วเป็นแก๊ส

- ปิด main regulator ที่ถังแก๊สก่อน แจ้งอาจารย์หรือผู้รับผิดชอบทันที
- ถ้าเป็นแก๊สพิษให้ส่งสัญญาณเตือนภัยและอพยพคนออกจากบริเวณโดยด่วน
- หากไม่สามารถควบคุมไอแก๊สได้ ให้เคลื่อนย้ายถังแก๊สไปนอกบริเวณอาคารที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี แล้วปล่อยแก๊สออกสู่บรรยากาศ ถ้าเป็นแก๊สพิษต้องกำจัดตามวิธีการในตารางที่ 1
- แจ้งบริษัทผู้รับผิดชอบถังแก๊สโดยด่วน
- หากการรั่วเกิดใกล้วาล์วหรือ regulator ให้ใช้เทคนิค contain and divert vapour (รูปที่ 5) และอาจเผาหึ่งหรือใช้สารเคมีดูดซับที่เหมาะสม หากแก๊สละลายน้ำได้ให้ผ่านลงน้ำหรือฉีดด้วยน้ำ (ระวังอันตรายที่ตามมาจากปฏิกิริยาของแก๊สกับน้ำ)
- การทำลายแก๊สพิษบางชนิดเมื่อเกิดการรั่วไหลในปริมาณเล็กน้อย ใช้แนวทางปฏิบัติตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เทคนิคการทำลายแก๊สพิษบางชนิดเมื่อเกิดการรั่วไหลในปริมาณเล็กน้อย

ชนิดของแก๊สที่รั่วไหล	วิธีทำลาย
Ammonia, anhydrous	ละลายในน้ำ ในอัตราส่วนน้ำ 100 ลิตรต่อแอมโมเนีย 1 ลิตร
Arsine	ปล่อยแก๊สที่รั่วไหลผ่านสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตหรือตัวออกซิไดส์ที่แรงอื่นๆ
Boron trichloride	ปล่อยแก๊สที่รั่วไหลผ่านสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 15%
Carbon monoxide	จุดไฟเผาทำลายแก๊สที่รั่วไหล
Chlorine	ปล่อยแก๊สที่รั่วไหลผ่านสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 15% หรือสารละลายเบสแก่อื่นๆ
Fluorine	ปล่อยแก๊สที่รั่วไหลผ่านสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 5 – 15%
Fluorocarbons	พยายามกักเก็บไว้เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
Hydrogen	ปล่อยออกสู่บรรยากาศ
Hydrogen fluoride	ปล่อยแก๊สที่รั่วไหลผ่านสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 5 – 15%
Hydrogen sulfide	ปล่อยแก๊สที่รั่วไหลผ่านสารละลายฟอกขาว (โซเดียมไฮโปคลอไรต์) ความเข้มข้น 10 – 20%
Methyl bromide	ดูดซับแก๊สที่รั่วไหลด้วยตัวทำละลายอินทรีย์เช่นเอทานอลหรือโทลูอีน
Nitric oxide	ปล่อยแก๊สที่รั่วไหลผ่านสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต หรือโซดาโลรม์ (ของผสมระหว่างโซเดียมไฮดรอกไซด์และปูนขาว)
Nitrous oxide	ปล่อยออกสู่บรรยากาศ
Phosgene	ทำให้เป็นกลางด้วยปูนขาว (แคลเซียมออกไซด์หรือไฮดรอกไซด์) หรือหินปูนหุบละเอียด (แคลเซียมคาร์บอเนต)
Sulfur dioxide	ปล่อยแก๊สที่รั่วไหลผ่านสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น

(Source : J.E.Bowen, Emergency Management of Hazardous Materials Incidents, National Fire Protection Association, 1995)



รูปที่ 5 แสดงการใช้ "contain and divert technique" เพื่อกำจัดแก๊สที่รั่วไหล

4.5 ข้อปฏิบัติทั่วไปเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากสารเคมีหกรั่วไหล

- ตรวจสอบภาชนะบรรจุสารเคมีเสมอ เมื่อเสื่อมสภาพให้เปลี่ยนภาชนะแล้วทำลายภาชนะทิ้งตามความเหมาะสม
- ควรตรวจสอบสภาพถังแก๊สทุกๆ 6 เดือนโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีหมายเลขโทรศัพท์ของบริษัทผู้จำหน่ายถึง หรือผู้ตรวจสอบติดไว้ใกล้ถังแก๊สหรือโทรศัพท์เพื่อยามเกิดเหตุฉุกเฉิน
- การเคลื่อนย้ายขวดสารเคมีเป็นระยะทางไกลๆ (ในบริเวณห้องปฏิบัติการ) ให้ใช้มือข้างหนึ่งจับที่คอขวด และมีมืออีกข้างหนึ่งรองที่ก้นขวด หรือใช้ตะแกรงนิรภัยบรรจุขวดสารเคมี อย่าจับขวดสารเคมีที่คอขวดหรือหัวที่หูเพราะขวดอาจจะหล่นลงมาได้
- ในการขนย้ายสารเคมีในระยะทางไกล (ออกนอกบริเวณห้องปฏิบัติการ หรือจากสตอร์เคมี) จะต้องมีการห่อหุ้มที่เหมาะสม (เช่นถึงสแตนเลสหรือถังพลาสติกที่สามารถเบี่ยงได้จากสตอร์) มาใส่ขวดสารเคมีเพื่อป้องกันการหกรั่วไหลระหว่างการขนย้ายทุกครั้ง ห้ามใช้ตะแกรง เนื่องจากหากเกิดการแตกของขวดสารจะเกิดการรั่วไหลได้
- ภาชนะที่เป็นสแตนเลสควรใช้กับสารเคมีที่ไม่กัดกร่อน เช่น ตัวทำละลายอินทรีย์ ในขณะที่ภาชนะที่เป็นพลาสติกให้ใช้กับสารเคมีที่กัดกร่อนเช่น กรด
- หากมีสารเคมีเป็นจำนวนมากต้องใช้รถเข็นช่วยในการขนย้ายร่วมกับตะแกรงที่แข็งแรง อย่างวางขวดสารเคมีบนรถเข็นโดยตรง และควรมีการเตรียมพร้อมสำหรับกรณีเกิดเหตุหกรั่วไหล
- การถ่ายเทสารเคมีในปริมาณมากๆ ให้ทำในตู้ควัน วางแผนล่วงหน้าและเตรียมพร้อมตลอดเวลาว่าถ้าเกิดการหกรั่วไหลขึ้นจะอย่างไร หลีกเลี่ยงการถ่ายเทสารไวไฟใกล้แหล่งกำเนิดไฟ
- ไม่ถ่ายเทสารจากขวดบรรจุสู่ภาชนะปากแคบโดยตรง ให้เทผ่านกรวย ปีกเกอร์หรือภาชนะอื่นที่เหมาะสม
- มี MSDS ของสารเคมีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และเตรียมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลพร้อมทั้งอุปกรณ์ทำความสะอาดอยู่ในห้องปฏิบัติการเสมอเพื่อจะสามารถหยิบใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

5. ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุต่อตัวบุคคล

5.1 ข้อปฏิบัติเมื่อถูกแก้วบาด

- พยายามเช็ดเศษแก้วที่มองเห็นชัดเจนออกจากบริเวณแผล
- ห้ามเลือดโดยใช้ผ้าแข็งประคบ กดที่เส้นเลือด หรือรัดที่บริเวณเส้นเลือดที่นำไปสู่บาดแผล ระวังอย่ารัดนานเกินไป
- ทำความสะอาดแผลและใส่ยา ปิดปากแผลให้มิดชิด
- หากแผลใหญ่หรือเลือดไม่หยุดให้นำส่งหน่วยอนามัยหรือแผนกฉุกเฉินของโรงพยาบาลจุฬาฯ โดยเร็ว

5.2 ข้อปฏิบัติเมื่อถูกของร้อน

- แชนน้ำเย็นจัดหรือปิดแผลด้วยผ้าชุบน้ำจนหายอาการปวดแสบปวดร้อน
- ทายาซีมีงสำหรับไฟไหม้ และน้ำร้อนลวก
- หากแผลใหญ่หรือเลือดไม่หยุดให้นำส่งหน่วยอนามัยหรือแผนกฉุกเฉินโรงพยาบาลจุฬาฯ โดยเร็ว

5.3 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหกรดผิวหนัง

- ถอดเสื้อผ้าบริเวณที่เป็นสารเคมีออกโดยเร็ว
- เช็ดหรือซับสารเคมีที่หกรดออกให้มากที่สุดโดยเร็ว
- กรณีสารละลายน้ำแต่ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ล้างบริเวณที่สารหกรดด้วยน้ำไหลปริมาณมากๆ เป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาที หรือจนแน่ใจว่าชำระล้างสารออกหมดแล้ว หากสารไม่ละลายน้ำให้ล้างด้วยสบู่ ใช้อ่างน้ำ หรือ Safety shower ที่อยู่ใกล้ที่สุด
- หากทราบว่ามีสารที่หกรดคืออะไร ให้ดำเนินการต่อไปตามข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละสารตาม MSDS หรือตามแนวทางข้างล่าง ในกรณีที่รุนแรงควรพบแพทย์ทันที

กรณีทราบชนิดสารที่หกรดผิวหนัง

- กรด หลังจากล้างน้ำแล้วให้ชะล้างด้วยสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตเจือจาง
- เบส หลังจากล้างน้ำแล้วให้ชะล้างด้วยสารละลายกรดแอซิดิกเจือจาง
- ฟีนอล หลังจากล้างน้ำแล้วให้ใช้กลีเซอรินอ้อมตัวด้วยโบรมีนทา ถ้าปริมาณมาก อาจมีอาการไตวาย (อันตรายถึงชีวิต) ให้รีบส่งโรงพยาบาลทันที
- กรดไฮโดรฟลูออริก ทำให้เกิดแผลที่เจ็บปวดมาก กรดเจือจางจะเห็นผลช้ากว่า ควรหลีกเลี่ยงการใช้ถ้าเป็นไปได้ ห้องปฏิบัติการใช้กรดชนิดนี้ควรเตรียมติดต่อสถานพยาบาลไว้ล่วงหน้าในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน การปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้ล้างด้วยน้ำมากๆ และนวดด้วย calcium gluconate gel 2 % ต้องพบแพทย์ในทุกกรณี

5.4 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีกระเด็นเข้าตา

- ล้างตาทันทีโดยใช้อ่างล้างตาฉุกเฉิน (eye wash) หรือด้วยน้ำไหลปริมาณมากๆ ขณะล้างตาต้องพลิกเปลือกตา และกลอกตาไปมาเป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาทีหรือจนแน่ใจว่าชำระล้างสารออกหมดแล้ว
- นำส่งโรงพยาบาลโดยเร็ว

5.5 ข้อปฏิบัติเมื่อสูดแก๊สที่เป็นพิษ

เป็นอุบัติเหตุที่ป้องกันได้โดยการใช้ตู้ควัน แก๊สพิษส่วนมาก (ยกเว้น CO) จะมีกลิ่นเป็นสัญญาณเตือนภัย แต่ผู้ปฏิบัติต้องทราบและอย่าฝืนทำงานต่อ เพราะโดยมากจมูกจะเสียสัมผัสการรับกลิ่นไปเมื่อสูดแก๊สเข้าไปถึงระดับหนึ่ง ถ้ารู้สึกตัวว่าอาการไม่ดีให้รีบบอกให้ผู้ร่วมงานทราบและชี้ให้เห็นว่าอาจเกิดการรั่วไหล แล้วออกมาสูดอากาศบริสุทธิ์ทันที

- นำผู้ประสบอุบัติเหตุออกจากบริเวณอันตรายทันที ผู้ช่วยเหลือต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเอง ได้แก่ เครื่องช่วยหายใจ เป็นต้น แก๊สพิษบางชนิดเช่น CO, HCN, NO, COCl₂ และ SO₂ ซึมเข้าผิวหนังได้จึงต้องสวมชุดป้องกันที่เหมาะสมด้วย
- ปลดเสื้อผ้าให้หลวม ให้ออกซิเจนถ้าทำได้
- ถ้าหมดสติให้นอนคว่ำหน้า สังเกตว่าหยุดหายใจหรือไม่
- ถ้าหยุดหายใจ ให้ผายปอด ไม่ควรใช้วิธี mouth-to-mouth โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสูดแก๊ส HCN เนื่องจากผู้ช่วยเหลือมีโอกาสได้รับพิษสูง
- นำส่งโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดโดยด่วน

กรณีเฉพาะ

- HCN ให้อากาศบริสุทธิ์ แล้วให้ดม amyl nitrite ทุกๆ 5 นาที ผายปอดถ้าหยุดหายใจ ห้ามใช้วิธี mouth-to-mouth ฉีดยากระตุ้นหัวใจถ้าจำเป็น แล้วนำส่งโรงพยาบาลโดยด่วน

5.6 ข้อปฏิบัติเมื่อกลิ่นพิษสารเคมี

ควรทำตามคำแนะนำ MSDS อย่างเคร่งครัด หลักการคร่าวๆ คือ ต้องทำให้อาเจียนเพื่อขับสารออกจากร่างกายโดยเร็วที่สุด โดยวิธีการล้วงคอหรือดื่มน้ำเกลือเข้มข้น ขณะอาเจียนจัดทำให้คว่ำหน้า ศีรษะต่ำกว่าสะโพก ยกเว้น กรณีกลิ่นสารกัดกร่อนหรือระคายเคืองหรือถ้าระบุใน MSDS ว่าห้ามทำให้เกิดการอาเจียนก็อย่าทำเพราะจะทำให้เกิดความเสียหายเพิ่มขึ้น ในกรณีนี้ต้องให้กินนมหรือถ่านกัมมันต์ กรณีกลิ่นพิษไซยาไนด์ต้องทำให้อาเจียนแล้วให้ดม amyl nitrite ทุกๆ 2-3 นาที และดื่มกาแฟหรือชาแก้วๆ เพื่อกระตุ้น

*การกลืนพิษสารทุกรูปแบบต้องนำส่งแพทย์ทันที

5.7 ข้อปฏิบัติทั่วไปเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุต่อตัวบุคคล

- ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการพึงจัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและอุปกรณ์ปฐมพยาบาลให้เพียงพอและเหมาะสมกับจำนวนผู้ที่เกี่ยวข้องและระดับความเป็นอันตรายของงานที่ทำ
- สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับระดับอันตรายของงานที่จะทำเสมอ ได้แก่ แวนตานามัย เสื้อคลุมปฏิบัติการ รองเท้าที่ปิดมิดชิด และถุงมือยาง
- การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับแก๊สหรือสารระเหยที่เป็นพิษหรือมีกลิ่นเหม็นต้องทำในตู้ดูดควัน และสวมหน้ากากป้องกันแก๊สหรือสารระเหย
- ห้ามเก็บ รับประทานอาหารหรือเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ และห้ามใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการสำหรับใส่อาหารและเครื่องดื่ม
- อย่าทิ้งสิ่งของเกะกะบริเวณอ่างน้ำ ถึงเวลาจำเป็นจะต้องใช้จะได้มีที่ว่าง
- ตรวจสอบการทำงานของ safety shower และ eye wash อย่างสม่ำเสมอ อย่าวางของเกะกะในบริเวณดังกล่าว

6. การรายงานอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉิน

6.1 ลำดับขั้นตอนการรายงานอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉิน

- กรณีไฟไหม้ให้ปฏิบัติตามหัวข้อ 3 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุเพลิงไหม้ (หน้า 6)

- กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินที่ไม่เกี่ยวกับสารเคมีหรือปฏิบัติการทางเคมีโปรดแจ้ง รปภ. ของอาคาร/คณะ

- กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมีโปรดติดต่อบุคคลตามลำดับต่อไปนี้

1. ผู้รับผิดชอบประจำห้องปฏิบัติการ ตามรายชื่อและหมายเลขติดต่อที่หน้าห้อง
2. ถ้าเหตุเกิดนอกห้องปฏิบัติการ หรือเป็นเหตุฉุกเฉินที่อาจส่งผลกระทบต่อห้องปฏิบัติการอื่นให้แจ้งหัวหน้าชั้น/หัวหน้าตึก (ดูรายชื่อในตารางข้างล่าง)
3. ถ้าติดต่อผู้รับผิดชอบในข้อ 1-2 ไม่ได้ หรือเกินความสามารถของผู้รับผิดชอบในข้อ 1-2 ให้ผู้รับผิดชอบในข้อ 1-2 ติดต่อประธานคณะกรรมการความปลอดภัย เลขานุการคณะกรรมการความปลอดภัย หรือกรรมการความปลอดภัย (ดูรายชื่อในภาคผนวก)
4. ในกรณีเหตุการณ์ลุกลามหรือรุนแรงมากให้แจ้งผู้รับผิดชอบพร้อมทั้งดำเนินการอพยพทันที
5. ผู้อยู่ในเหตุการณ์ต้องชี้แจงรายละเอียด สถานที่ สารเคมีที่เกี่ยวข้อง และอันตรายอื่นๆ ที่อาจเป็นผลสืบเนื่องให้แก่ผู้รับผิดชอบตามข้อ 1-3 ณ สถานที่เกิดเหตุ ในกรณีที่เหตุการณ์ไม่ลุกลาม หรือ สถานที่อื่นตามแต่จะตกลงกับผู้รับผิดชอบในกรณีที่ต้องมีการอพยพ

ผู้รับผิดชอบในข้อ 1-2 มีหน้าที่ประเมินสถานการณ์และตัดสินใจว่าจะดำเนินการอย่างไร ถ้าสามารถระงับเหตุได้ให้ดำเนินการและแจ้งกรรมการความปลอดภัยเป็นลายลักษณ์อักษรโดยใช้ฟอร์มรายงานอุบัติเหตุ ถ้าเกินความสามารถของผู้รับผิดชอบให้ติดต่อกรรมการความปลอดภัยเพื่อทำหน้าที่ตัดสินใจในลำดับถัดไป ถ้าเกินความสามารถของกรรมการความปลอดภัยให้ติดต่อหน่วยงานภายนอก

6.2 แบบรายงานอุบัติเหตุ

ในการเกิดอุบัติเหตุที่ร้ายแรงกว่าที่จะพบในห้องปฏิบัติการตามสภาพการทำงานปกติ ต้องรายงานการเกิดอุบัติเหตุทุกครั้ง โดยใช้แบบรายงานอุบัติเหตุตามภาคผนวก ซึ่งขอได้จากผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการหรือดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ของคณะกรรมการความปลอดภัย <http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/safety/safety.shtml> ภายใต้เมนู Safety Forms > ฟอร์มรายงานอุบัติเหตุ เมื่อกรอกแบบฟอร์มแล้วให้นำส่งประธานคณะกรรมการความปลอดภัย 1 ชุด และสำเนาเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการ 1 ชุด หรืออัปโหลดฟอร์มที่กรอกแล้วในรูปแบบ PDF ขึ้นเว็บความปลอดภัย <http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/safety/safety.shtml> ภายใต้เมนู Safety Forms > แจ้งอุบัติเหตุออนไลน์-ดูสถิติ เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุในลักษณะดังกล่าวต่อไปในอนาคต

6.3 รายชื่อผู้รับผิดชอบในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

หน้าห้องปฏิบัติการทุกห้องในภาควิชาต้องมีรายชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อของผู้รับผิดชอบในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินอย่างน้อย 2 คนติดไว้ให้เห็นได้ชัดเจน ซึ่งควรจะต้องเป็นคนแรกที่ได้รับรายงานอุบัติเหตุและติดต่อประสานงานในลำดับขั้นตอนต่อไป

7. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างปลอดภัย

7.1 การใช้งานถังแก๊ส

7.1.1 อันตรายจากแก๊สบรรจุถัง

อาจแบ่งออกได้เป็น

- ความดัน แก๊สบรรจุถังส่วนใหญ่ถูกเก็บไว้ภายใต้ความดันสูง หากวาล์วควบคุมเสียหาย (เช่น ในกรณีที่ถังแก๊สล้ม) หรือการปล่อยแก๊สจากถังลงไปในระบบปิด ไม่มีทางระบายแก๊ส จะทำให้เกิดอันตรายเนื่องจากแรงดันของแก๊สได้
- ตัวถังแก๊ส ถังแก๊สเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักมาก เมื่อล้มจะทำให้ผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้รับบาดเจ็บ และทำให้อุปกรณ์เสียหาย จึงต้องให้ความระมัดระวังในการเก็บและขนย้ายถังแก๊สเป็นพิเศษ
- แก๊สที่บรรจุ ตัวแก๊สที่บรรจุในถังมีอันตรายแตกต่างกัน บางชนิดไวไฟ (เช่น ไฮโดรเจน บิวเทน) บางชนิดเป็นพิษ (เช่น คลอรีน คาร์บอนมอนอกไซด์) บางชนิดแม้ไม่เป็นพิษโดยตรงแต่ก็ทำให้ขาดอากาศหายใจ (เช่น ไนโตรเจน อาร์กอน คาร์บอนไดออกไซด์)

7.1.2 ข้อปฏิบัติทั่วไปในการใช้ถังแก๊ส

- ในการใช้งานปกติควรผูกถังแก๊สให้ติดอยู่กับที่ในลักษณะที่ตั้งตรง และใช้เข็มขัดผ้าหรือโซ่ ยึดรอบถังติดกับผนังให้มั่นคง
- ถ้าเป็นไปได้ควรติดตั้งถังแก๊สภายนอกและต่อท่อเข้ามาข้างในห้องปฏิบัติการ
- ในการเคลื่อนย้ายถังแก๊ส ควรใช้รถเข็นหรือการหมุนกันถังในแนวตั้ง และต้องปิดฝาครอบวาล์วก่อนเคลื่อนย้าย
- ใช้อุปกรณ์ควบคุมความดันที่เหมาะสมกับชนิดของแก๊ส และต่อเข้ากับถังแก๊สโดยชั้นเกลียวให้พอดี ห้ามใช้แรงฝืนการขันเกลียวหรือสารหล่อลื่นใดๆ
- ก่อนเปิดวาล์วควบคุมความดันของแก๊สเข้าสู่ระบบทำงาน ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้จัดให้มีทางออกของแก๊สไว้แล้ว

7.1.3 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

- แจ้งผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ/อาคาร
- กั้นบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากบริเวณให้เร็วที่สุด
- พยายามปิด main valve ถ้าทำได้
- ตรวจสอบชนิดของแก๊ส (identify the gas) ข้อมูลมักอยู่ที่ข้างถัง หรือที่ pressure regulator แก๊สบางชนิดอาจมีกลิ่นเฉพาะเช่นแอมโมเนีย หรือมีปฏิกิริยาเฉพาะอื่นๆ ที่ตรวจสอบได้
- ในกรณีของ non-toxic, non-flammable gas ระวังอาการขาดอากาศหายใจ (asphyxiation) เนื่องจากที่บริเวณที่เกิดการรั่วจะมีอากาศเจือจางกว่าปกติ เครื่องช่วยหายใจเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง
- แก๊สที่ไวไฟต้องระวังแหล่งกำเนิดประกายไฟเป็นพิเศษ
- ถ้าเป็นแก๊สพิษหรือกัดกร่อนจะต้องใช้ "contain and divert technique" (รูปที่ 5) ดักแก๊สที่รั่วออกมาแล้วส่งผ่านไปยัง scrubber ที่เหมาะสม
- แจ้งบริษัทผู้จำหน่ายถังแก๊ส (ควรมีเบอร์โทรศัพท์ติดต่อในบริเวณที่หาได้สะดวกเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน)

7.2 การใช้ solvent still

- เลือกใช้ drying agent ให้เหมาะสมกับตัวทำละลายที่จะใช้
 - Hexanes, CH_2Cl_2 ใช้ CaH_2
 - Toluene, Ether, THF ใช้ Na
- ในการใช้โซเดียมต้องทำลายเศษโซเดียมที่เหลือให้หมดทันที (ด้วย 2-โพรพานอล) อย่าตั้งทิ้งไว้ เพราะอาจเกิดอันตรายได้
- สำหรับตัวทำละลายอื่นให้ศึกษาจากคู่มือ เช่น D. D. Perrin and W. L. F. Amarego, *Purification of Laboratory Chemicals*, 3rd Ed., Pergamon Press, Oxford, 1988
- ห้ามใช้ LiAlH_4 สำหรับ dry solvent เนื่องจากไม่คุ้มกับความเสียหายต่ออันตราย
- ห้ามใช้ Na สำหรับ dry chlorinated solvent เนื่องจากอาจเกิดอันตรายจากการระเบิดได้
- การกลั่น dry solvent ต้องทำภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน ก่อนเปิดแก๊สให้ตรวจสอบว่า solvent still นั้นอยู่ในระบบเปิด
- ขวดกลั่นที่มี solvent และ drying agent บรรจุอยู่เป็นอันตรายมาก ต้องติดป้ายบอกชนิดของตัวทำละลาย ชนิดของ drying agent และวันที่ใช้งานครั้งสุดท้ายให้ชัดเจน และผู้เตรียมควรจะมีหน้าที่ทำลายทิ้งเมื่อไม่ใช้แล้ว
- ในการใช้ solvent still ต้องแน่ใจว่ามีระบบ overflow ในกรณีที่เก็บ solvent ไว้จนเต็ม และปริมาตรของ still ควรน้อยกว่าปริมาตรของเหลวในขวดกลั่นอยู่พอสมควรเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกลั่นจนแห้งซึ่งจะเป็นอันตรายมาก
- อย่าตั้ง solvent still ทิ้งไว้โดยไม่มีคนเฝ้าดู
- การทำลายโลหะโซเดียม (ใน THF still)
 - คีบเอาชิ้นโลหะโซเดียมที่เหลืออยู่ในขวดหย่อนใส่บีกเกอร์ขนาดใหญ่ที่มี 2-propanol บรรจุอยู่อย่างน้อย 1/3 ของบีกเกอร์ โดยพยายามคีบออกมาให้ได้มากที่สุด
 - เท 2-propanol ลงไปในขวดเพื่อทำลายโซเดียมส่วนที่เหลือเล็กน้อย (อย่าเทลงไปโดยไม่ได้หยิบโซเดียมออกบ้างก่อนเนื่องจากอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงที่ควบคุมไม่ได้)
 - รอจนโลหะโซเดียมละลายหมด (อาจใช้เวลาหลายชั่วโมง) แล้วจึงเทสารละลายทิ้ง ถ้าชำเกินไปอาจเติมเอทานอลเล็กน้อยเพื่อช่วยให้ละลายเร็วขึ้นได้
 - สารที่เหลือหลังจากโซเดียมละลายหมดแล้วให้จัดการทำลายตามขั้นตอนปกติ (ดูหัวข้อ 8)
- การทำลาย CaH_2
 - ปฏิบัติเช่นเดียวกับโลหะโซเดียม แต่ใช้เมทานอลแทน (25 mL/g CaH_2) ถ้าชำเกินไปอาจเติมน้ำได้เล็กน้อย

7.3 การตั้งรีฟลักซ์

- ตรวจสอบอุณหภูมิของการรีฟลักซ์ที่ถูกต้องเสมอ
- ต้องใช้ฮีตติงแมนเทิลที่มีขนาดพอดีกับขวดก้นกลมที่ใช้รีฟลักซ์
- ต้องใช้อ่างน้ำมันซิลิโคนสำหรับการรีฟลักซ์ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 200 °C หากสูงกว่านั้นให้อ่างทรายสำหรับการรีฟลักซ์ ห้ามใช้น้ำมันพืชหรือ mineral oil ในทุกกรณี
- ในการรีฟลักซ์ต้องแน่ใจว่าน้ำจะไหลผ่านคอนเดนเซอร์ตลอดเวลา หากเปิดน้ำจากก๊อก ผู้ทดลองจะต้องอยู่เฝ้า หรือมีระบบตัดความร้อนอัตโนมัติเมื่อน้ำหยุดไหล หรือมีจะนั้นให้ใช้ปั๊มน้ำเป็นตัวทำให้น้ำไหลเวียน การที่น้ำหยุดไหลขณะรีฟลักซ์จะทำให้ตัวทำละลายระเหยไปหมด ซึ่งอาจทำความเสียหายต่อปฏิกิริยาและยังอาจเกิดอันตรายอีกด้วย

- การต่อสายน้ำเข้ากับคอนเดนเซอร์โดยที่ผู้ทดลองไม่ได้ยืนฝ้าตลอดเวลาจะต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยต้องมีหลอดหรือวัสดุที่เหมาะสมผูกให้แน่นหนาเพื่อให้แน่ใจว่าสายยางจะไม่หลุดระหว่างการทดลอง และต้องติดรายละเอียดของปฏิกิริยาพร้อมแนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินไว้ให้ชัดเจน
- หลีกเลี่ยงการตั้งปฏิกิริยาที่มีการรีฟลักซ์ข้ามคืน ให้ปิดความร้อนไว้แล้วค่อยมารีฟลักซ์ในวันต่อไป

7.4 ปฏิกิริยาที่พึงให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

1. ปฏิกิริยาสเกลใหญ่
2. ปฏิกิริยาที่ใช้สารที่ไวต่อน้ำหรืออากาศ
 - alkali metals (Li, Na, K)
 - โลหะที่เป็นผงละเอียด (Pd, Ni, Al, Zn)
 - LiAlH₄, NaH และโลหะไฮไดรด์อื่นๆ
 - RLi RMgX LDA และสารประกอบบอร์แกโนเมทัลลิกอื่นๆ
 - แอซิดเฮไลด์ เช่น PCl₃, POCl₃, SOCl₂, acetyl chloride
3. ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับสารออกซิไดส์อย่างแรงหรือสารระเบิดได้
 - azides
 - เปอร์ออกไซด์อินทรีย์
 - คลอเรตและเปอร์คลอเรต
 - ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น > 35 %
 - กรดไนตริกเข้มข้น
 - diazomethane
4. ปฏิกิริยาที่ใช้สารที่เป็นพิษร้ายแรง
 - arsenic compounds
 - mercury compounds
 - lead compounds
 - cadmium compounds
 - cyanides
5. สารก่อมะเร็งหรือสารที่ทำให้เกิด irreversible effect อื่นๆ
 - nickel compounds
 - formaldehyde
 - benzidine และ naphthylamine
 - acrylamide
 - acrylonitrile
 - epichlorohydrin และ epoxides
 - benzene
 - HMPTA
 - 1,2-dibromoethane
 - dimethyl sulfate
 - alkyl halides, sulfate, sulfonates โดยเฉพาะอย่างยิ่ง alkyl iodides และ reactive halides
 - N-nitroso compounds
 - hydrazine และอนุพันธ์

6. ปฏิกริยาที่ทำให้ความดันสูงหรือต่ำกว่าปกติ
7. ปฏิกริยาที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสี
8. ปฏิกริยาที่มีการใช้แก๊สไฮโดรเจน
9. ปฏิกริยาของสารที่เข้ากันไม่ได้ เช่นกรด-เบส (เข้มข้นหรือปริมาณมาก) สารออกซิไดส์-สารรีดิวซ์
10. ปฏิกริยาที่มีการให้ความร้อนเป็นเวลานานเช่นข้ามคืน หรือในช่วงที่ไม่มีคนดูแล

7.5 ระดับความเสี่ยงของการทดลองและแนวทางประเมินความเสี่ยง

ก่อนกระทำปฏิบัติการใดๆ ที่เข้าข่าย "ปฏิกริยาที่พึงให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ" ตามที่ระบุในข้อ 7.4 ให้จัดทำ การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) เป็นลายลักษณ์อักษรโดยผู้ทำการทดลองและ ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐานร่วมกัน สามารถดูตัวอย่าง แบบประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Form) ได้ในภาคผนวก

ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการจะต้องเก็บฟอร์มนี้ไว้ 1 ใบ และผู้ทำการทดลองเก็บไว้อีก 1 ใบ เย็บติดไว้กับ สมุดโน้ตเพื่อแสดงต่อผู้รับผิดชอบในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

การทดลองที่มีความเสี่ยงระดับ A ได้แก่ ปฏิกริยาดังกล่าวข้างต้นที่ใช้สารไวต่อน้ำหรืออากาศ ปฏิกริยาไฮโดรจีเนชัน ปริมาณตั้งแต่ 10 mmol ขึ้นไป และปฏิกริยาที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสี ปฏิกริยาที่ทำให้ความดันสูงกว่า 5 บรรยากาศ หรือปฏิกริยาที่ทำให้ความดันต่ำกว่า 1 mmHg (ยกเว้นการกลั่นแบบลดความดัน) ต้องให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ลงนามรับรองและต้องอยู่ควบคุม ขณะทดลอง

การทดลองที่มีความเสี่ยงระดับ B ได้แก่ปฏิกริยาที่จัดอยู่ในขอบเขตของ 1-10 แต่นอกเหนือจากการ ทดลองที่ระบุว่ามีความเสี่ยงระดับ A ให้อาจารย์ที่ปรึกษาหรือผู้ที่อาจารย์ที่ปรึกษามอบหมายเป็นผู้ลงนาม รับรองและมีผู้ที่อาจารย์ที่ปรึกษามอบหมายควบคุมการทดลอง

8. แนวทางการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการเคมี

8.1 ของเสีย

ได้แก่ สิ่งเหลือใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี สารเคมีที่ไม่ทราบชื่อ สารเคมีที่หมดอายุหรือเสื่อมสภาพ สารเคมีที่หกรั่วไหลและเก็บกลับคืนมา ตัวทำละลายอินทรีย์ กล่าวโดยสรุปคือทุกสิ่งที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไปในห้องปฏิบัติการเคมีและจำเป็นต้องกำจัดทิ้งโดยวิธีใดวิธีหนึ่งจัดว่าเป็นของเสียอันตรายทั้งสิ้น

ในที่นี้จะใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้แสดงระดับการควบคุมของเสียจากห้องปฏิบัติการเคมี

✓ => ทิ้งได้เลย

☞ => ต้องมีการบำบัดก่อนทิ้ง

☠ => นำส่งเพื่อกำจัด

8.2 การนำกลับมาใช้ใหม่

วิธีการกำจัดของเสียที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือการป้องกันมิให้เกิดของเสียที่ไม่จำเป็นเสียตั้งแต่แรก วิธีการนำกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) หรือผ่านกระบวนการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) จึงน่าจะเป็นสิ่งแรกที่จะต้องพิจารณา ก่อนการทิ้ง โดยอาศัยแนวทางต่อไปนี้

- ตัวทำละลายเพียงชนิดเดียวที่ไม่มีสิ่งเจือปนที่ระเหยง่ายอยู่มากนัก เช่น ตัวทำละลายจาก เครื่อง rotary evaporator หรือ อะซิโตนที่ใช้ล้างภาชนะสามารถเก็บรวบรวมเพื่อนำไปกลั่นลำดับส่วนเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แม้จะเป็นการยุ่งยากและสิ้นเปลืองพลังงานแต่ถ้ามีเป็นปริมาณมากก็คุ้มค่า
- สารเคมีที่คิดว่าเสื่อมสภาพควรจะต้องทดสอบใช้ดูก่อน เช่น เกลือของโลหะต่างๆที่ละลายน้ำได้ดีมักดูความขุ่นจนเยิ้มเหลว แต่ก็ไม่ได้ทำให้สมบัติทางเคมีของมันเปลี่ยนแปลงไป และบ่อยครั้งยังอาจให้ผลดีแก่การทดลองบางอย่าง หรือมีเจือปนที่ยังอาจใช้ได้กับการทดลองประเภทอื่นที่ไม่ต้องการความเข้มข้นที่แน่นอน เช่น ในปฏิบัติการคุณภาพวิเคราะห์
- สารเคมีที่เก่าเก็บบางอย่างที่ดูเหมือนจะเสื่อมสภาพแล้วสามารถทำให้บริสุทธิ์ได้โดยวิธีการที่เหมาะสมซึ่งอาจหาได้จากเอกสารอ้างอิง เช่น D. D. Perrin and W. L. F. Amarego, *Purification of Laboratory Chemicals*, 3rd Ed., Pergamon Press, Oxford, 1988
- สารเคมีที่ไม่ทราบชื่อหรือฉลากลอกหลุดหรือลบเลือนไปแต่ยังมีคุณภาพดีอยู่ ควรนำไปทดสอบเชิงคุณภาพวิเคราะห์ (qualitative analysis) ง่ายๆ เพื่อพิสูจน์ว่าเป็นสารใด ขอให้แต่ละห้องปฏิบัติการใช้ความพยายามให้เต็มที่ก่อนที่จะตัดสินใจว่ามันเป็นของเสีย เนื่องจากเมื่อจัดให้มันเป็นของเสียที่ไม่ทราบชื่อแล้วค่าใช้จ่ายในการกำจัดจะสูงมาก
- ขวดและภาชนะบรรจุสารเคมีอื่นๆ ที่ทราบแน่นอนว่าไม่มีอันตรายเป็นพิเศษ กรุณาล้างให้สะอาด ถ้าเป็นตัวทำละลายอินทรีย์ที่ระเหยง่าย (จุดเดือดต่ำกว่า 100 °C) การเปิดฝาทิ้งไว้ในตู้ควันจนกระทั่งตัวทำละลายระเหยออกไปหมดก็น่าจะเพียงพอแล้ว จากนั้นจึงนำไปใช้เป็นภาชนะบรรจุของเสียอันตรายหรือนำกลับไปใช้ใหม่
- การนำสารเคมีกลับมาใช้ ดังกล่าวจะช่วยประหยัดได้สองต่อ กล่าวคือ ไม่ต้องเสียเงินเพื่อซื้อของใหม่ และไม่ต้องเสียเงินเพื่อกำจัดของเสียนั้น

8.3 แนวทางการจัดการของเสียด้วยตนเอง

ของเสียบางอย่างจากห้องปฏิบัติการเคมีไม่ถือว่าเป็นของเสียอันตราย หรือเมื่อผ่านการบำบัดเพื่อลดระดับอันตรายลงแล้ว สามารถนำไปกำจัดหรือทิ้งได้เช่นเดียวกับขยะตามบ้านเรือนทั่วไป กล่าวคือ

การทิ้งของเสียลงถังขยะ ให้พิจารณาดังต่อไปนี้

✓ สิ่งต่อไปนี้สามารถทิ้งลงถังขยะได้

- กระดาษกรองที่ใช้แล้วที่ปราศจากตัวทำละลายอินทรีย์และ/หรือสารเคมีที่เป็นพิษ สารกัดกร่อน ตัวออกซิไดซ์ หรือสารไวไฟ
- สารดูดความชื้น (drying agent) เช่น Na_2SO_4 , MgSO_4 ที่ปราศจากตัวทำละลายอินทรีย์และ/หรือสารเคมีที่เป็นพิษ สารกัดกร่อน ตัวออกซิไดซ์ หรือสารไวไฟ
- แกลลี่ที่ไม่เป็นอันตราย ได้แก่ แกลลี่ต่างๆ ที่ไม่ใช่แกลลี่ของโลหะหนัก และไม่ใช่แกลลี่ที่มีแอนไอออนที่เป็นอันตรายเช่นไนเตรต เปอร์คลอเรต และไซยาไนด์ เป็นต้น

✎ ควรพิจารณาก่อนทิ้งสิ่งต่อไปนี้

- ของเหลวที่รวมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ รวมทั้งสารเคมีที่อาจดูดความชื้นจากอากาศจนเยิ้มเหลว ถ้าพิจารณาแล้วว่าเป็นอันตราย (โปรดปรึกษา MSDS) ให้ทิ้งลงท่อน้ำทิ้ง พร้อมทั้งเปิดน้ำให้ไหลตามมาก ๆ ถ้าเป็นอันตรายต้องแยกเก็บตามประเภทเพื่อนำส่งไปกำจัดต่อไป
- เศษแก้วจากห้องปฏิบัติการเคมีที่สะอาด ให้แยกส่วนที่สามารถนำไปซ่อมได้ออก เช่น ส่วนที่เป็น ground glass joint หรือเครื่องแก้วที่มีรอยร้าวเพียงเล็กน้อย ส่วนที่เหลือให้แยกใส่กล่องกระดาษหรือภาชนะพลาสติกที่มีฝาปิดมิดชิด แล้วนำส่งไปกำจัด อย่าทิ้งรวมกับขยะปกติ
- เศษโลหะที่คม เช่น เข็มฉีดยา ไข่มด ไข่มด ควรใส่กล่องกระดาษหรือภาชนะพลาสติกที่มีฝาปิดมิดชิด แล้วนำส่งเพื่อกำจัด อย่าทิ้งรวมกับขยะปกติ

✘ สิ่งต่อไปนี้ต้องเก็บรวบรวมและนำส่งเพื่อกำจัด ห้ามทิ้งลงถังขยะธรรมดา

- ซิลิกาเจลหรืออะลูมินาที่ได้จากการทำคอลัมน์โครมาโตกราฟีหรือที่เหลือจากการบรรจุคอลัมน์ให้ฝังในตู้ควันเพื่อปล่อยให้ไอตัวทำละลายอินทรีย์ระเหยออกไปก่อน
- เศษแก้วจากห้องปฏิบัติการเคมีที่ปนเปื้อน เช่น หลอดหยดที่ไม่ได้ล้างสะอาด เศษแก้วที่ปนเปื้อนสารเคมี รวมทั้งขวดสารเคมีที่บรรจุสารที่เป็นอันตรายและยังไม่ได้ล้างสะอาด
- ขยะทุกชนิดที่เป็นของแข็งและปนเปื้อนด้วยตัวทำละลายอินทรีย์และ/หรือสารเคมีที่เป็นพิษ สารกัดกร่อน ตัวออกซิไดซ์ หรือสารไวไฟ
- ขยะของแข็งที่ปนเปื้อนด้วยโลหะหนัก

การทิ้งของเสียลงท่อน้ำทิ้ง ให้พิจารณาดังต่อไปนี้

✓ สิ่งต่อไปนี้สามารถเททิ้งลงท่อน้ำทิ้งได้เลย

- ตัวทำละลายอินทรีย์ที่เป็นพิษน้อยและผสมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ เช่น แอลกอฮอล์, อะซิโตน, เทตระไฮโดรฟิวแรน, ไดเมทิลฟอร์มาไมด์, กลีเซอรอล หรือเอทานอล ที่มีปริมาณน้อยกว่า 50 mL และไม่มีสารอื่นที่เป็นพิษละลายอยู่
- สารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ที่เป็นพิษน้อยและผสมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ และมีปริมาณไม่มากนัก เช่น สารที่ใช้ในการทำ คุณภาพวิเคราะห์แบบเคมีไมโคร

- สารละลายกรดหรือเบสที่เจือจาง (<10 %) และมีปริมาตรไม่เกิน 1 L ถ้าเป็นสารละลายเข้มข้นปริมาณเล็กน้อยควรทำให้เจือจางก่อนทิ้ง ถ้ามีปริมาณมากต้องทำให้เป็นกลางก่อน
 - สารละลายที่ประกอบด้วยไอออนของโลหะที่ไม่เป็นพิษมากนักเช่น Fe, Al, Mn, Zn และ/หรือไอออนของโลหะอัลคาไลหรืออัลคาไลเอิร์ธ ยกเว้น Be^{2+} และ Ba^{2+}
- หลังการทิ้งให้เปิดน้ำตามลงไปหลายๆ

👉 สิ่งต่อไปนี้ต้องผ่านการบำบัดที่เหมาะสมก่อนที่จะทิ้งหรือนำส่งเพื่อกำจัด โดยอาจเก็บรวบรวมไว้ก่อนจนได้ปริมาณมากพอจึงค่อยดำเนินการ เช่นเมื่อจบภาคการศึกษาแล้ว

◆ กรด-เบส

สารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ สารละลายกรดและเบสทั่วไปที่ละลายน้ำได้ดีและไม่มีไอออนของโลหะหนักเจือปนอยู่
การจัดการ ทำให้เป็นกลางด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต (กรด) หรือกรดอะซิติก (เบส) ก่อนเทลงท่อน้ำทิ้งพร้อมทั้งเปิดน้ำไหลตามปริมาณมาก วิธีที่ประหยัดและได้ผลดีคือการใช้ของเสียที่เป็นกรดและที่เป็นเบสมาสะเทินกันเอง (ระวังการเกิดความร้อนหรือปฏิกิริยารุนแรงเมื่อทำในปริมาณมาก)

◆ ไซยาไนด์

สารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เกลือไซยาไนด์ของโลหะอัลคาไลและอัลคาไลเอิร์ธ รวมทั้งสารประกอบไซยาไนด์เชิงซ้อนเช่น $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ และไซยาไนด์อินทรีย์ (organic cyanide) ที่สามารถสลายตัวให้ HCN เช่น cyanohydrin, trimethylsilyl cyanide (TMSCN) แต่ไม่รวมสารประกอบประเภทไนไตรล์ (R-CN หรือ Ar-CN)
การจัดการ ควรทำลายด้วยการออกซิไดส์ เช่น ให้ทำปฏิกิริยากับสารละลายไฮโปคลอไรต์ในภาวะที่เป็นเบส เป็นต้น แล้วทดสอบว่าไม่มีไซยาไนด์ไอออนเหลืออยู่โดยใช้ Prussian Blue Test ก่อนเทลงท่อน้ำทิ้ง

◆ สารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำหรืออากาศ

สารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ 1. Acid halide, anhydrous inorganic halide เช่น PCl_5 , SOCl_2 , POCl_3 , AlCl_3 , BF_3
2. Metal hydride (CaH_2 , LiAlH_4 , NaH)
3. Alkali metals (Li, Na, K)
4. Organometallic reagent เช่น BuLi, Grignard reagent
การจัดการ ทำให้สลายตัวก่อนโดยให้ทำปฏิกิริยากับน้ำ (ระวังแก๊ส HX/H_2 ทำในตู้ควัน!) หรือเอทานอล หรือสารละลายเบส และทำให้เป็นกลางก่อนเททิ้งถ้าจำเป็น สำหรับลิเทียมอะลูมิเนียมไฮไดรด์ (LiAlH_4) ควรกำจัดโดยการให้ทำปฏิกิริยากับเอทิลอะซิเตต เพราะระหว่างที่เกิดปฏิกิริยาจะไม่เกิดแก๊ส H_2 ทำให้ลดความเสี่ยงจากการติดไฟ

◆ ซัลไฟด์หรือไทออล

สารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ 1. Organic sulfide
2. Thiols (mercaptans)

การจัดการ ควรทำลายด้วยการออกซิไดส์ เช่น ให้ทำปฏิกิริยากับสารละลายไฮโปคลอไรต์ใน
ภาวะที่เป็นเบสเช่นเดียวกับไซยาไนด์

◆ ตัวออกซิไดส์

สารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้

1. organic peroxide
2. inorganic/hydrogen peroxide
3. chromate/dichromates
4. permanganates

การจัดการ ควรทำลายด้วยการรีดิวส์ ให้ศึกษาหาวิธีเฉพาะสำหรับตัวออกซิไดส์แต่ละชนิดจาก
เอกสารอ้างอิง

☞ สิ่งต่อไปนี้ให้เก็บรวบรวมเพื่อนำส่งไปกำจัด ห้ามทิ้งลงท่อน้ำทิ้งเด็ดขาด

- น้ำมัน และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่นๆ
- ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ
- ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ
- ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้แต่มีความเป็นพิษสูง (TLV < 100 ppm) เช่น เมทานอล, ไดออกเซน, อะซิโตไนไตรล์
- ฟีนอลและอนุพันธ์เช่นครีซอล, รีซอร์ซินอล
- สารละลายที่มีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกที่มีความเป็นพิษสูง ได้แก่ Cr, Cu, Ba, Pb, Ni, As, Cd, Hg ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะออกซิเดชันใดก็ตาม

8.4 แนวทางการเตรียมการเพื่อนำส่งของเสียจากห้องปฏิบัติการไปยังสถานที่เก็บของเสียส่วนกลาง สำหรับรอการบำบัดต่อไป

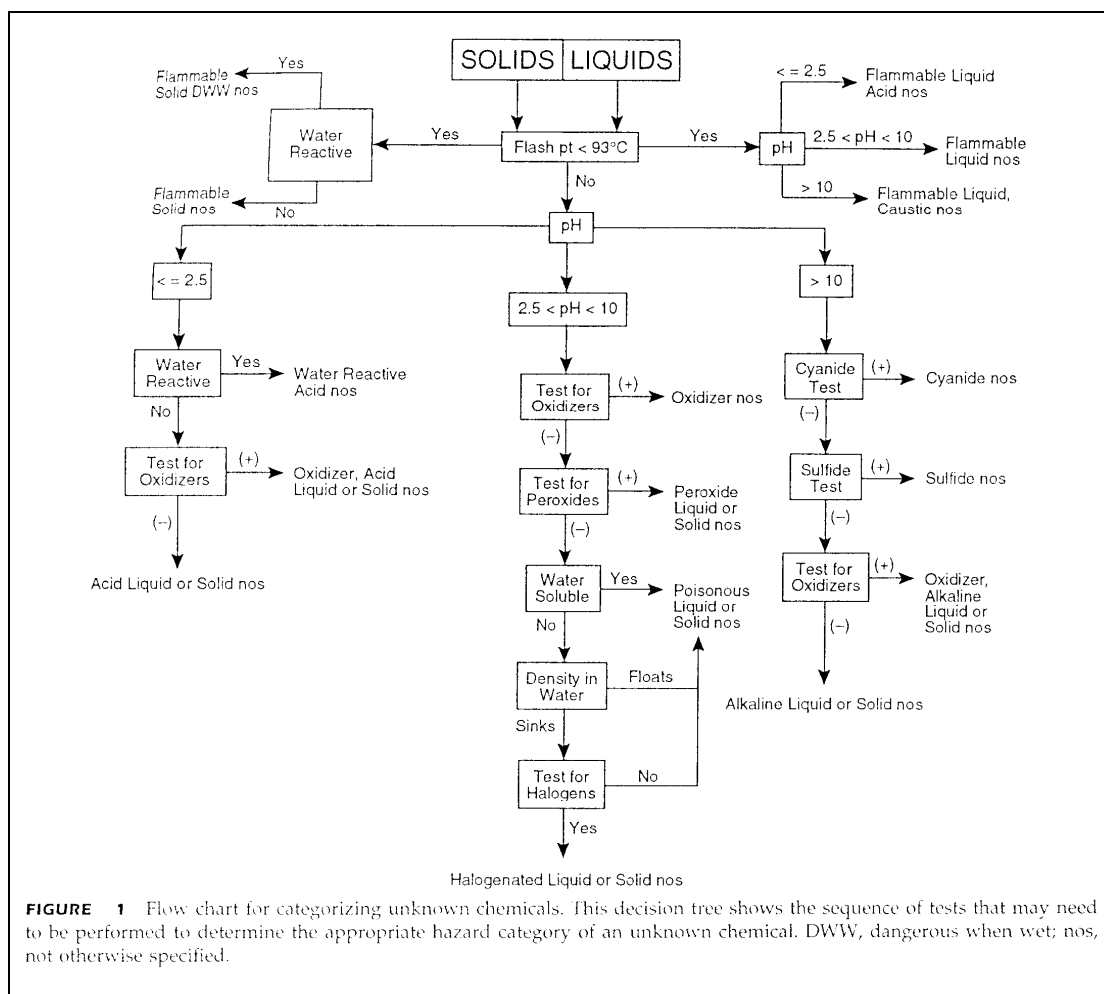
8.4.1 สำหรับของเสียที่มีอยู่แล้ว

◆ กรณีที่ทราบองค์ประกอบแล้ว

- ถ้าทราบองค์ประกอบให้ปฏิบัติตามเกณฑ์การแยกประเภทใน 8.4.3
- สำหรับสารเคมีที่เสื่อมสภาพหรือหมดอายุ และไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงๆ ให้ทำลายด้วยวิธีที่เหมาะสม แล้วทิ้งตามประเภทของเสียที่เป็นของเหลวตามเกณฑ์ที่กำหนดใน 8.4.3 สารประกอบของโลหะหนักควรทิ้งตามประเภทของเสียที่เป็นของแข็งถ้าเป็นไปได้ ในกรณีนี้การทิ้งทั้งขวดแม้จะเปลืองเนื้อที่แต่ก็จะปลอดภัยกว่า

◆ กรณีที่ไม่ทราบองค์ประกอบ

- สำหรับสารเคมีที่ยังอยู่ในสภาพดีแต่ฉลากหลุดลอกหรือลบเลือน ให้พยายามวิเคราะห์และพิสูจน์หาองค์ประกอบทางเคมีของมันโดยการทำคุณภาพวิเคราะห์ หรือใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีที่เหมาะสม
- สำหรับสารเคมีที่เป็นของเสียอาจพยายามจัดแยกประเภทโดยการตรวจสอบสมบัติดังต่อไปนี้ (ดูแผนภาพประกอบในรูปที่ 6)



รูปที่ 6 แนวทางการตรวจสอบเพื่อแบ่งประเภทของเสีย (แหล่งอ้างอิง : Prudent Practices in the Laboratory : Handling and Disposal of Chemicals, National Academy Press, 1995.)

ในการตรวจสอบให้แบ่งตัวอย่างมาเพียงเล็กน้อยสำหรับการทดสอบ และต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่เหมาะสมได้แก่ถุงมือ เสื้อคลุม แว่นตานิรภัย **จากกัน และ/หรือ face shield** และที่กรองอากาศ โดยให้ปฏิบัติกับสารเคมีนั้นเสมือนว่าเป็นสารอันตรายร้ายแรง ฟังระลึกเสมอว่าอันตรายอาจเกิดขึ้นได้แม้เพียงการเปิดขวดเท่านั้น

1. ลักษณะทางกายภาพ
2. การทำปฏิกิริยากับน้ำ : ค่อยๆ เติมสารตัวอย่างปริมาณเล็กน้อยลงในน้ำ สังเกตการเปลี่ยนแปลง เช่น ความร้อน การเกิดแก๊ส หรือเปลวไฟ
3. การละลายน้ำ : ถ้าไม่เกิดปฏิกิริยาในข้อ 2 ให้สังเกตการละลายของสารตัวอย่างในน้ำ ถ้าไม่ละลาย ให้สังเกตด้วยว่าสารตัวอย่างหนักหรือเบากว่าน้ำ เช่น ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีเฮโลเจนเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่จะหนักกว่าน้ำ
4. pH : ถ้าสารทำปฏิกิริยาหรือละลายได้บ้างในน้ำให้ทดสอบ pH ของสารละลายที่ได้
5. ความไวไฟ : ใส่สารตัวอย่าง 5-6 หยดบนฝ่าครุชีเบิ้ลแล้วทดสอบการติดไฟด้วยความระมัดระวัง สังเกตลักษณะเปลวไฟ
6. ตัวออกซิไดส์ : เติมสารตัวอย่างปริมาณเล็กน้อยในสารละลายโซเดียมไฮไดรด์ 10% ที่ทำให้เป็นกรดด้วย 1 M HCl หรือทดสอบด้วยกระดาษแบ่ง-ไอโอดีต์ที่ทำให้เป็นกรดด้วย 1 M HCl

7. ซัลไฟต์อินทรีย์ : ถ้าสารตัวอย่างละลายน้ำได้และมี pH>10 ให้ทดสอบซัลไฟต์โดยเติมกรด HCl เข้มข้น 2-3 หยดและทดสอบแก๊สที่เกิดขึ้นด้วยกระดาษกรองซูปเปอร์ (II)อะซิเตด (ทำในตู้ควัน!)
8. ไซยาไนต์อินทรีย์ : ถ้าสารละลายน้ำได้และมี pH > 10 ทดสอบหาไซยาไนต์โดย Prussian Blue Test
9. เฮไลเจน : ใช้หลอดทองแดงที่สะอาดเผาให้ร้อนแดงจนได้เปลวไฟไม่มีสี แล้วจุ่มลงในสารตัวอย่างเผาให้ร้อนอีกครั้ง ถ้ามีเฮไลเจนจะได้เปลวไฟสีเขียว ชาติอื่นๆ เช่น N, S, P ก็อาจให้เปลวไฟสีเขียวด้วย

- เมื่อแยกประเภทได้แล้วจึงแยกเก็บตามเกณฑ์การแยกประเภทใน 8.4.3 หรือทิ้งโดยอาจผ่านการบำบัดก่อนหรือไม่ขึ้นกับความเหมาะสม
- ถ้าแยกประเภทไม่ได้จริงๆ จึงจัดประเภทเป็นของเสียไม่ทราบชื่อ พึงระลึกไว้เสมอว่าของเสียไม่ทราบชื่อมีค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูงกว่าของเสียที่แยกประเภทได้หลายเท่า (หมายเหตุ: ระบบจัดการของเสียส่วนกลาง WasteTrack ไม่รับของเสียประเภทนี้)

8.4.2 แนวทางสำหรับของเสียที่จะเกิดขึ้นใหม่

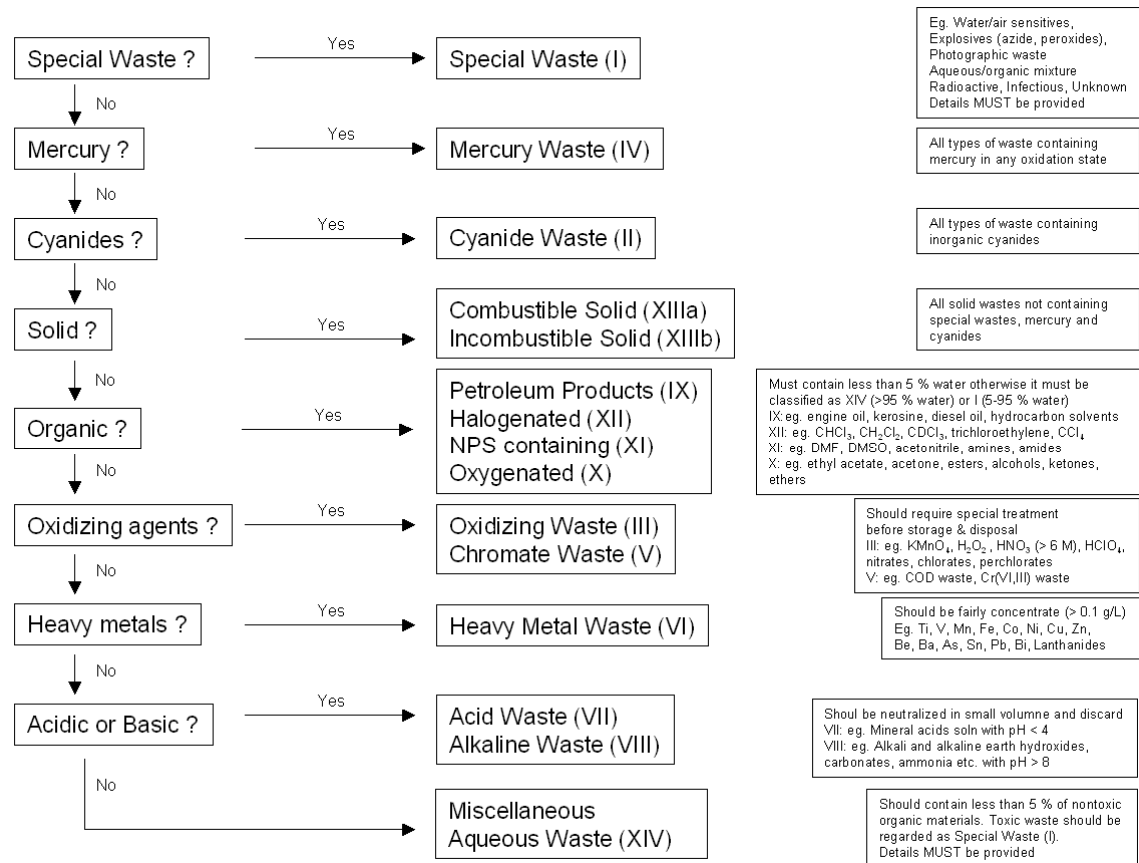
นับจากเริ่มโครงการเก็บของเสียโดยแยกประเภทแล้ว ไม่ควรมีของเสียที่ไม่ระบุประเภทเกิดขึ้นอีกในภาควิชาเคมี ห้องปฏิบัติการใดที่ทำให้เกิดของเสียประเภทนี้จะต้องรับผิดชอบในการวิเคราะห์และตรวจหาองค์ประกอบของของเสียไม่ทราบชื่อนั้นก่อนนำส่งเพื่อกำจัด

8.4.3 การแยกประเภทของเสียอันตราย

ให้แยกประเภทตามข้อกำหนดของระบบจัดการของเสียส่วนกลางของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (WaseTrack: <http://chemtrack.chula.ac.th/wastetrack>) ซึ่งกำหนดให้แยกประเภทของเสียเป็น 14 ประเภท (I - XIV) ได้แก่

- | | |
|------|---|
| I | ของเสียพิเศษ (ของเสียที่ไม่สามารถจัดเข้าในประเภท II-XIV ได้ เช่น ของผสมน้ำ-สารอินทรีย์) |
| II | ของเสียที่มีไซยาไนต์ (ไม่จำกัดสถานะ) |
| III | ของเหลวที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายและเป็นตัวออกซิไดซ์ ยกเว้นโครเมต/ไดโครเมต |
| IV | ของเสียที่มีปรอท (ไม่จำกัดสถานะ) |
| V | ของเหลวที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายและมีโครเมต/ไดโครเมตเป็นองค์ประกอบ |
| VI | ของเหลวที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย และมีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบ |
| VII | ของเหลวที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายและมีสมบัติเป็นกรด |
| VIII | ของเหลวที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายและมีสมบัติเป็นเบส |
| IX | ของเหลวที่เป็นสารอินทรีย์ประเภทผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและไฮโดรคาร์บอน |
| X | ของเหลวที่เป็นสารอินทรีย์ประเภทที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ |
| XI | ของเหลวที่เป็นสารอินทรีย์ประเภทที่มีเฮไลเจนเป็นองค์ประกอบ |
| XII | ของเหลวที่เป็นสารอินทรีย์ประเภทที่มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส หรือซัลเฟอร์ |
| XIII | a) ของแข็งที่ติดไฟได้ b) ของแข็งที่ไม่ติดไฟ |
| XIV | ของเหลวที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย อาจมีสารอินทรีย์หรือเกลือที่ไม่เป็นพิษละลายอยู่ไม่เกิน 5% |

โดยแนวทางการแยกประเภทให้พิจารณาตามโพลีชาร์ตในรูปที่ 7



รูปที่ 7 แนวทางการแยกประเภทของเสียอันตรายตามข้อกำหนดของ WasteTrack

โดยขอให้พยายามหลีกเลี่ยงการผสม Waste ต่างหมวดหมู่เข้าด้วยกัน (อาศัยไฟล์เวิร์คเป็นแนวทาง) เช่น น้ำ-ตัวทำละลายอินทรีย์ ตัวทำละลายคลอรีเนตเตต-ตัวทำละลายนอนคลอรีเนตเตต โปรท-โลหะหนักอื่น ของเสียที่มีไซยาไนด์-ของเสียที่ไม่มีไซยาไนด์ เป็นต้น ของเสียที่เป็นของผสมจะต้องจัดหมวดหมู่ตามองค์ประกอบที่เป็นอันตรายมากกว่า เช่น ของเสียที่มีไซยาไนด์-ของเสียที่ไม่มีไซยาไนด์ จะต้องจัดเป็นของเสียที่มีไซยาไนด์ (ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการกำจัดแพงกว่า) พยายามหลีกเลี่ยงการทำให้เกิดของเสียที่มีน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์ผสมกันในอัตราส่วนระหว่าง 5-95% ซึ่งจะต้องแยกเป็นของเสียพิเศษ สำหรับตัวทำละลายที่ได้จาก HPLC ชนิด reverse phase ให้พิจารณาจากองค์ประกอบ ถ้ามีน้ำเป็นหลักให้ส่งเป็น miscellaneous aqueous waste (XIV) ถ้ามี organic เป็นหลักให้ส่งเป็น organic waste ตามชนิดของตัวทำละลายที่ใช้ เช่น เมทานอล – Oxygenated (X), Acetonitrile – NPS (XI)

การผสมของเสียต่างประเภทเข้าด้วยกันอาจทำให้เกิดอันตรายอื่นตามมาที่ไม่ถึง ตัวอย่างเช่น การผสมของเสียที่ประกอบด้วยกรดไนตริกกับของเสียที่เป็นสารอินทรีย์ในขนาดขนาด 2.5 ลิตร อาจทำให้เกิดปฏิกิริยารุนแรงถึงขั้นระเบิด และปลดปล่อยแก๊สพิษออกมาในปริมาณมากพอที่จะทำให้ผู้อยู่ในเหตุการณ์บาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้

8.4.4 ชนิดของภาชนะสำหรับเก็บแยกของเสียอันตรายในภาควิชาเคมี

ให้เลือกภาชนะที่เหมาะสมกับชนิดของของเสีย (เช่น ไม่ควรใช้ภาชนะโลหะกับสารกัดกร่อน ภาชนะพลาสติกกับสารออกซิไดซ์) ภาชนะมาตรฐานที่อนุญาตให้ใช้คือ แกลลอนพลาสติก 20 L (GL20), ขวดแก้ว 1.0 L (GB1), 2.5 L (GB2.5), 4.0 L (GB4), บีบโลหะ 18 L (MC18) หรือถุงพลาสติกหนา (BG1-BG5) (กรณีถุงพลาสติกให้ระบุน้ำหนักของสารเป็นกิโลกรัม เศษของกิโลกรัมให้ปัดเป็นกิโลกรัมต่อไป อย่าแต่ละถุงหนักเกิน 5 กิโลกรัม) ขนาด

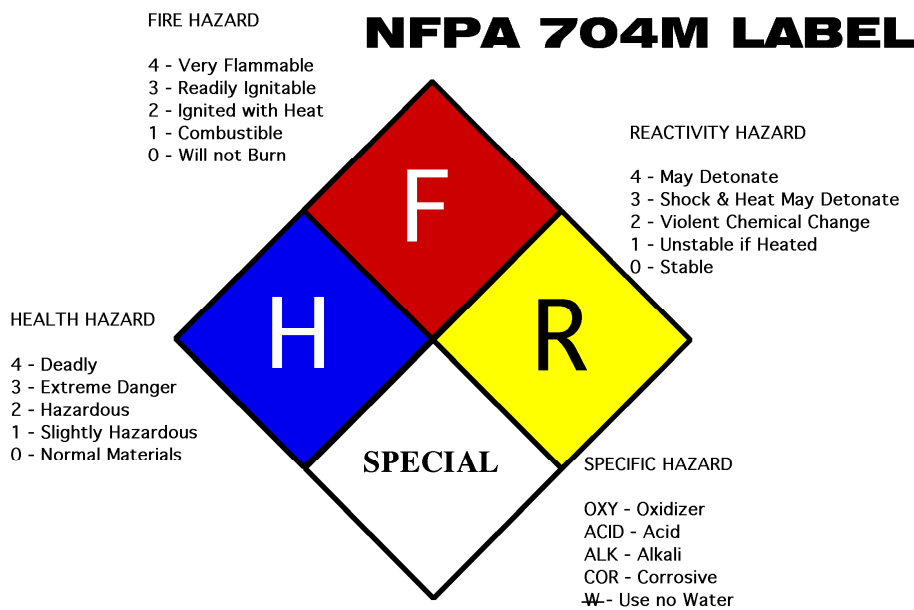
บรรจุจะถือตามขนาดภาชนะ ดังนั้นไม่ควรทิ้ง waste ที่ยังไม่เต็มภาชนะ แต่ในขณะเดียวกันก็อย่าบรรจุจนล้นภาชนะ และอย่าปิดฝาภาชนะให้แน่นเกินไประหว่างเก็บรักษาเนื่องจากไอของตัวทำละลายอาจขยายตัวจนทำให้ภาชนะบรรจุของเสียระเบิดได้ บนภาชนะบรรจุของเสียให้ใส่เลขอ้างอิงของห้องปฏิบัติการที่จะสามารถตรวจสอบกลับไปได้ และเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการจนกว่าจะมีการนัดหมายจากส่วนกลางของมหาวิทยาลัย (โครงการ WasteTrack) เพื่อนำส่งของเสีย (ประมาณ 1-2 เดือนต่อครั้ง ส่งใบรายการช่วงประมาณวันที่ 20 นัดหมายเก็บประมาณวันที่ 25) โดยผู้นำส่งของเสียต้องกรอกข้อมูลนำส่งของเสีย และยื่นต่อผู้ประสานงานโครงการ WasteTrack ประจำภาควิชาเคมี (รศ.ดร.ธีรยุทธ วิไลวัลย์) จากนั้นทางโครงการจะออกเลขอ้างอิง (WasteTrackID) ให้ซึ่งต้องนำไปติดที่ข้างขวด เมื่อถึงวันนัดหมายให้นำภาชนะของเสียไปรอ ณ สถานที่นัด ซึ่งจะให้แจ้งให้ทราบเป็นครั้งๆ ไป ทางโครงการจะไม่รับเก็บขวด waste ที่ไม่มีเลขอ้างอิงของโครงการ ในการเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุของเสียอันตราย ต้องแน่ใจว่าปิดฝาภาชนะสนิท ถ้าเป็นถังของเหลวต้องมีภาชนะรองรับเพื่อกันการหกรั่วไหล ให้ใช้รถเข็นและใช้ลิฟท์สำหรับขนของเท่านั้น ห้ามใช้ลิฟท์โดยสาร กรณีเกิดการหกรั่วไหลให้ปฏิบัติตามข้อ 4 และแจ้งผู้รับผิดชอบทันที สำหรับแบบฟอร์มนำส่งของเสียและวิธีการออกแบบฟอร์มดูในภาคผนวกท้ายคู่มือหรือเว็บไซต์ของคณะกรรมการความปลอดภัย <http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/safety/safety.shtml> ภายใต้เมนู Safety Forms > ฟอร์มของเสีย

9. การจัดเก็บสารเคมี

9.1 ข้อมูลและสัญลักษณ์แสดงอันตราย

การเก็บรักษาจะต้องคำนึงถึงความเป็นระเบียบเรียบร้อย หยิบหาง่าย และความปลอดภัยเป็นหลัก จะต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติเฉพาะของสารแต่ละชนิด จึงจะสามารถเลือกสถานที่และวิธีการเก็บได้อย่างเหมาะสม ข้อมูลเหล่านี้สามารถหาได้จาก ฉลากสาร MSDS แหล่งข้อมูลอ้างอิงอื่นๆ เช่น เว็บไซต์ ถ้าไม่สามารถหาได้จึงใช้สามัญสำนึกของนักเคมีเข้าช่วยตัดสินใจ หรือปรึกษาอาจารย์ผู้รับผิดชอบ

9.1.1 ระบบ NFPA



รูปที่ 8 สัญลักษณ์แสดงประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดของ NFPA

9.1.2 ระบบ UN

ในระบบ UN แบ่งวัตถุอันตรายออกเป็น 9 คลาส ซึ่งมีสัญลักษณ์แสดงอันตรายจะอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่วางเอาด้านมุมลง ที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และมีตัวเลขกำกับเพื่อบอกกลุ่มความเป็นอันตราย และอาจมีตัวเลขที่สองตามหลัง "." เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มย่อยตามระดับความเป็นอันตราย ดังรูปที่ 9

9.1.3 ระบบ EEC

ตามข้อกำหนดของ EEC ที่ 67/548/EEC สัญลักษณ์แสดงอันตรายจะอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสสี่มุม และมีตัวสัญลักษณ์เป็นสีดำ ดังรูปที่ 10

คลาส E สารระเบิดได้ (explosive) สัญลักษณ์รูปแสดงการระเบิด

คลาส F/F⁺ สารไวไฟ/ไวไฟสูงมาก (flammable/highly flammable) สัญลักษณ์รูปเปลวไฟ

คลาส O สารออกซิไดส์ (oxidizing agent) สัญลักษณ์รูปเปลวไฟบนวงกลม
























คลาส T/T⁺ เป็นพิษ/เป็นพิษมาก (toxic/highly toxic) สัญลักษณ์รูปกระดูกไขว้

คลาส X_n เป็นอันตราย (harmful) สัญลักษณ์รูปกากบาท









คลาส X_i สารระคายเคือง (irritant) สัญลักษณ์รูปกากบาท

คลาส C สารกัดกร่อน (corrosive) สัญลักษณ์เป็นรูปของเหลวหกจากหลอดทดลองถูกมือและโลหะ

คลาส N เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สัญลักษณ์เป็นรูปต้นไม้และปลาตาย

ประเภทที่ 1 สารระเบิดได้ (Explosives)				
				
ประเภทที่ 2 แก๊ส (Gases)			ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)	
				
ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids)			ประเภทที่ 5 สารให้ออกซิเจนและสารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (Oxidising Agents and Organic Peroxides)	
				
ประเภทที่ 6 สารพิษอันตราย (Toxic/Poisonous and Infectious Substances)				
				
ประเภทที่ 7 สารกัมมันตรังสี (Radioactive)				
				
ประเภทที่ 8 สารกัดกร่อน (Corrosives)		ประเภทที่ 9 สารอันตราย (Miscellaneous Dangerous Goods)		
				

รูปที่ 9 สัญลักษณ์แสดงประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตรายตามมาตรฐาน UN

ประเภท	สัญลักษณ์	ประเภทที่บ่งบอกความเสี่ยงที่เกิดขึ้น	สัญลักษณ์
ระเบิดได้ (explosive)		ไวไฟมาก (flammable)	
ให้ออกซิเจน (oxidizing)		เป็นพิษ (toxic)	
อันตราย (harmful)		ระคายเคือง (irritant)	
กัดกร่อน (corrosive)		เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (dangerous for the environment)	

รูปที่ 10 สัญลักษณ์แสดงประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตรายตามระบบ EEC

9.1.4 ระบบ GHS

ระบบ GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) เป็นระบบใหม่ในการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่มุ่งหมายจะให้เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก โดยมีมติของสหประชาชาติเพื่อให้แทนระบบ UN เดิม โดยผู้ผลิต จำหน่าย และนำเข้าสารเคมี มีแนวโน้มที่จะหันมาใช้ระบบนี้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงการจัดจำแนก และสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบนี้ ลักษณะการแบ่งกลุ่มจะคล้ายกับระบบ UN เดิม (หัวข้อ 9.1.2) แต่ยกเลิกการใช้ตัวเลขระบุคลาส/ระดับความเป็นอันตราย และเปลี่ยนเป็นรูปภาพกับข้อความที่สื่อความหมายมากขึ้น สารบางกลุ่มมีการแบ่งย่อยบอกระดับความเป็นอันตราย เช่น ความเป็นพิษเฉียบพลัน แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 1 (อันตรายมาก, $LD_{50} < 5 \text{ mg/kg}$) ถึง 5 (อันตรายน้อย, $2000 < LD_{50} < 5000 \text{ mg/kg}$) โดยระดับ 1-3 จะใช้สัญลักษณ์รูปกระดูกไขว้ ระดับ 4 เป็นรูปเครื่องหมายตกใจ ระดับ 5 ไม่ใช้สัญลักษณ์เตือน ในแต่ละกรณีอาจมีข้อความกำกับเพื่อระบุระดับความเป็นอันตราย (1,2 : อันตราย เสียชีวิตถ้ากลืนกิน/สูดดมเข้าไป; 3: อันตราย เป็นพิษถ้ากลืนกิน/สูดดมเข้าไป; 4: คำเตือน เป็นอันตรายถ้ากลืนกิน/สูดดมเข้าไป; 5: คำเตือน อาจเป็นอันตรายถ้ากลืนกิน/สูดดมเข้าไป)

		
<p>วัตถุระเบิด, สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้เอง, สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์</p>	<p>ก๊าซไวไฟ, สารละอองลอยไวไฟ, ของเหลวไวไฟ, ของแข็งไวไฟ, สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้เอง, ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ, ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ, สารเคมีที่เกิดความร้อนได้เอง, สารเคมีที่สัมผัสแล้วให้ก๊าซไวไฟ, สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์</p>	<p>ก๊าซออกซิไดส์, ของเหลวออกซิไดส์, ของแข็งออกซิไดส์</p>
		
<p>ก๊าซภายใต้ความดัน</p>	<p>สารที่กัดกร่อนโลหะ, การกัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง, การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง, การทำลายดวงตาอย่างรุนแรง/การระคายเคืองต่อดวงตา</p>	<p>ความเป็นพิษเฉียบพลัน (มีความเป็นพิษสูง)</p>
		
<p>ความเป็นพิษเฉียบพลัน (มีความเป็นพิษต่ำ), การกัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง, การระคายเคืองต่อดวงตา, การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง</p>	<p>ความสามารถในการก่อมะเร็ง, การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง, การทำลายพันธุของเซลล์พันธุ, ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์, ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง-การได้รับสัมผัสครั้งเดียว, ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง-การได้รับสัมผัสซ้ำ</p>	<p>ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ</p>

รูปที่ 11 สัญลักษณ์แสดงประเภทของสารเคมีและวัตถุอันตรายตามระบบ GHS

(ที่มา แผ่นพับประชาสัมพันธ์เรื่อง GHS โครงการบริหารความเสี่ยงในการจัดการวัสดุอันตรายโดย SMEs ในพื้นที่บางปู และกลุ่ม Responsible Care ดูแลด้วยความรับผิดชอบ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย)

9.2 ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษาสารเคมี

- ห้องปฏิบัติการต้องมีบัญชีรายชื่อและปริมาณสารเคมีทุกชนิดที่มีอยู่ในความครอบครอง ในรูป hard copy หรือฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ และภายในปี 2008 ทุกห้องปฏิบัติการของภาควิชาเคมีที่มีการจัดซื้อและ/หรือจัดเก็บสารเคมีจะต้องลงทะเบียนกับระบบบริหารจัดการข้อมูลสารเคมีของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ChemTrack: <http://chemtrack.chula.ac.th>) และต้องมีการปรับปรุงข้อมูลสารเคมีที่อยู่ในความครอบครองอย่างสม่ำเสมอ
- สารเคมีที่จัดเก็บต้องมีฉลากชัดเจน ข้อมูลที่จำเป็นในฉลากมักจัดเตรียมโดยบริษัทผู้ผลิตประกอบด้วย
 - ชื่อและสูตรเคมี
 - คำเตือนอันตรายและลักษณะของอันตราย (Risk phrases)
 - เครื่องหมายเตือนอันตราย
 - สิ่งที่ต้องระวังหรือหลีกเลี่ยง
 - คำแนะนำในการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
 - คำแนะนำในการเก็บรักษา
 - วันที่ซื้อหรือวันหมดอายุ
- ควรจัดแฟ้มหรือคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่รวบรวม MSDS ของสารเคมีทุกชนิดในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้อ้างอิงได้อย่างรวดเร็วในกรณีฉุกเฉิน
- แยกเก็บสารเคมีตามกลุ่มสาร ตามความไวไฟและการทำปฏิกิริยากับน้ำดังนี้
 - class 1 flammable or combustible and not highly toxic and compatible with water
 - class 2 flammable or combustible and not highly toxic and incompatible with water
 - class 3 oxidizers and non-flammables, compatible with water
 - class 4 oxidizers and non-flammables, incompatible with water
 - class 5 air sensitive
 - class 6 chemical requiring refrigeration
 - class 7 compressed gas cylinders, separated as to oxidizers, reducers, corrosives, toxics
 - class 8 unstable chemicals/explosives

ในทางปฏิบัติ การแยกเก็บสารไวไฟ, สารกัดกร่อน, สารประเภทอื่นๆ และสารที่ต้องการการเก็บรักษาพิเศษ (เช่นในตู้เย็น) ออกจากกันก็เพียงพอแล้ว โดยอาจมีการแบ่งย่อยลงไปอีกตามสถานะของสาร
- ห้ามใช้ตู้เย็นที่เก็บสารเคมีเป็นที่เก็บอาหารเด็ดขาด
- สารไวไฟ ควรเก็บห่างจากแหล่งกำเนิดเปลวไฟ สวิตช์ไฟที่ใช้ในห้องเก็บสารเคมีเหล่านี้ต้องไม่ทำให้เกิดประกายไฟ
- สารที่สลายตัวได้เมื่อโดนแสงหรือความร้อน หรือเกิดปฏิกิริยาต่อไปที่เป็นอันตรายควรเก็บในตู้เย็นหรือตามที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิต
- ตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่ำควรเก็บไว้ในที่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี ไม่ควรให้โดนแสงแดดโดยตรง
- **ไม่เก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการมากเกินไป**
- แก๊สอัดความดันควรเก็บนอกห้องปฏิบัติการ และต่อท่อเข้ามา ถึงแก๊สจะต้องวางอยู่ในลักษณะที่มีน้ำหนัก เช่น มีโซ่ยึดไว้กับผนังที่แข็งแรงพอที่จะป้องกันไม่ให้ล้มได้
- สารที่มีวิธีการเก็บรักษาเฉพาะต้องพิจารณาเป็นพิเศษ
 - กรดไฮโดรฟลูออริก : ภาชนะที่ไม่ใช่แก้วหรือโลหะ
 - ฟอสฟอรัสขาว : เก็บในน้ำ
 - โซเดียมและโลหะอัลคาไลอื่นๆ : เก็บในน้ำมัน

- กรดฟอสฟอริก : เก็บในน้ำ
- อีเทอร์ : ขวดสีชา
- เปอร์ออกไซด์, organometallics : เก็บในตู้เย็น
- จัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการจัดเก็บสารเคมีและรองรับเหตุฉุกเฉิน เช่นเครื่องดับเพลิง เครื่องป้องกันส่วนบุคคล วัสดุดูดซับสารเคมี ในปริมาณที่เหมาะสมกับชนิดและความเป็นอันตรายของสารเคมีที่เก็บ
- ดูตัวอย่างแบบสำรวจ "การเก็บสารเคมีกับความปลอดภัย" ใน คู่มือสารเคมีกับความปลอดภัย โดย พิชัย โตวิวิชัย ศุภวรรณ ตันตยานนท์ และประไพพิศ แจ่มสุภาไส ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้จัดทำโดย รศ.ดร. ธีรยุทธ วิไลวัลย์ และ คณะกรรมการความปลอดภัย

1 มิถุนายน 2547

ปรับปรุงครั้งที่ 1 วันที่ 8 สิงหาคม 2548

ปรับปรุงครั้งที่ 2 วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2550

ปรับปรุงครั้งที่ 3 วันที่ 20 พฤษภาคม 2551

ปรับปรุงครั้งที่ 4 วันที่ 16 พฤษภาคม 2553

ปรับปรุงครั้งที่ 5 วันที่ 29 พฤษภาคม 2556

ข้อมูลผู้นำส่งของเสีย

เลขทะเบียนห้องปฏิบัติการ _____	ภาควิชา _____ เคมี _____	คณะ/สถาบัน _____ วิทยาศาสตร์ _____	วันที่ _____
หมายเลขห้องปฏิบัติการ _____	อาคาร _____ มหามกุฏ _____	ชื่ออาจารย์/เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ _____	โทร. _____
	ประเภทห้องปฏิบัติการ _____	<input type="checkbox"/> วิจัย	<input type="checkbox"/> เครื่องมือ <input type="checkbox"/> การเรียนการสอน
	ผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย _____	<input type="checkbox"/> ทุนวิจัย	<input type="checkbox"/> คณะ/สถาบัน <input type="checkbox"/> ภาควิชา <input type="checkbox"/> อื่นๆ _____

รายละเอียดของของเสีย

WasteTrackID	ประเภท*	รายละเอียด	ภาชนะบรรจุ*

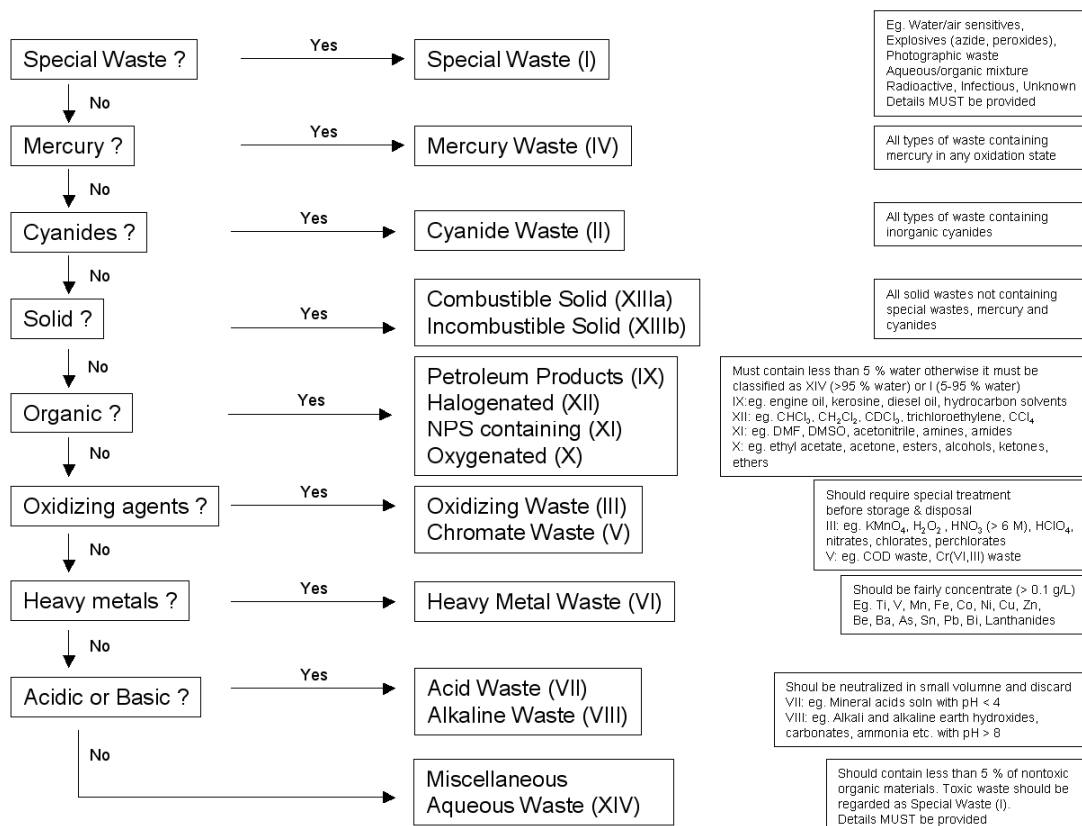
* โปรดดูรายละเอียดในวิธีการกรอกแบบฟอร์ม โครงการฯ จะไม่รับ process ฟอร์มที่กรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน ผิดพลาด หรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ชื่อผู้นำส่ง _____	เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ _____	อาจารย์ผู้รับผิดชอบ _____
(โทร. _____)	(โทร. _____)	(โทร. _____)
		ผู้ตรวจสอบ _____
		(โทร. _____)

วิธีการกรอกแบบฟอร์ม

1. เลขทะเบียนห้องปฏิบัติการ ให้ใช้ชื่อย่อหน่วยวิจัย รหัสวิชา ชื่อย่อของอาจารย์ หรือชื่อที่ได้ลงทะเบียนไว้กับโครงการ โปรดระบุข้อมูลส่วนอื่นๆ ในข้อมูลผู้นำส่งของเสียให้ครบถ้วน
2. ขวด waste แต่ละขวดให้กรอกแยกเป็นคนละรายการ
3. ในช่อง WasteTrackID ให้ใส่เลขอ้างอิงตามข้อกำหนดของห้องปฏิบัติการที่จะสามารถตรวจสอบกลับไปได้ เมื่อผ่านการลงทะเบียนแล้วทางโครงการจะออกเลขอ้างอิงใหม่ให้ซึ่งต้องนำไปติดที่ข้างขวด ทางโครงการจะไม่รับเก็บขวด waste ที่ไม่มีเลขอ้างอิงของโครงการ
4. ประเภทของของเสียให้ระบุด้วยหมายเลข I-XIV ตาม flowchart ในกรณีของเสียประเภท I และ XIV จะต้องระบุรายละเอียดของของเสียให้ชัดเจนในช่องรายละเอียด มิฉะนั้นจะถูกจัดเป็น unknown waste ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูงมาก
5. ภาชนะบรรจุ ให้เลือกภาชนะที่เหมาะสมกับชนิดของของเสีย และให้กรอกทั้งชนิดและขนาดของภาชนะบรรจุ ภาชนะมาตรฐานที่อนุญาตให้ใช้คือ แกลลอนพลาสติก 20 L (GL20), ขวดแก้ว 1.0 L (GB1), 2.5 L (GB2.5), 4.0 L (GB4), ปี๊บโลหะ 18 L (MC18) หรือถุงพลาสติกหนา (BG1-BG5) (กรณีถุงพลาสติกให้ระบุน้ำหนักของสารเป็นกิโลกรัม เศษของกิโลกรัมให้ปัดเป็นกิโลกรัมต่อไป อย่าแต่ละถุงหนักเกิน 5 กิโลกรัม) ของเสียที่นำส่งในภาชนะที่อยู่นอกรายการที่กำหนดจะไม่ได้รับการ process ต่อ
6. ขนาดบรรจุจะถือตามขนาดภาชนะ ดังนั้นไม่ควรทิ้ง waste ที่ยังไม่เต็มภาชนะ แต่ในขณะเดียวกันก็อย่าบรรจุจนล้นภาชนะ
7. Transaction ID ไม่ต้องกรอก หมายเลขนี้จะกำหนดโดยโครงการเมื่อตอนลงทะเบียน
8. ฟอร์มนำส่ง waste นี้จะต้องลงนามโดยผู้นำส่ง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และอาจารย์ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการพร้อมเบอร์โทร

Flowchart แสดงการจัดจำแนกประเภทของเสียอันตราย



แบบฟอร์มรายงานอุบัติเหตุ

1. ข้อมูลทั่วไปของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น

1.1. วันที่เกิดอุบัติเหตุ เวลา

1.2. สถานที่เกิดอุบัติเหตุ ห้อง ชั้น ตึกมหามกุฏ

1.3. แผนผังแสดงสถานที่เกิดเหตุโดยสังเขป

2. ลักษณะของอุบัติเหตุ

.....

.....

.....

.....

3. การแก้ไขเบื้องต้นที่ได้กระทำไปแล้ว

.....

.....

.....

.....

4. มาตรการรักษาความปลอดภัยที่มีอยู่

.....

.....

.....

.....

5. มาตรการเพิ่มเติมที่คิดว่าควรมีเพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุลักษณะนี้ขึ้นอีก

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้รายงานอุบัติเหตุ

แบบฟอร์มประเมินความเสี่ยง

ห้องปฏิบัติการ..... ชั้น..... อาคารหมวก
วัน-เวลาที่ทำการทดลอง..... ผู้ทดลอง.....

ชนิดของการทดลอง

ประเภท (1-10)

ระดับความเสี่ยง () A () B

(ดูคำจำกัดความในคู่มือความปลอดภัย หัวข้อ 7.4)

รายละเอียดของการทดลองโดยสังเขป

สารเคมีที่ใช้ (ระบุชื่อ ปริมาณ และความเป็นอันตราย)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

การประเมินความเสี่ยงและแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉิน

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ
(.....)

ผู้ทำการทดลอง

ลงชื่อ
(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

รายชื่อคณะกรรมการจัดการความปลอดภัยของภาควิชาเคมี

(คณะกรรมการชุดปัจจุบันแต่งตั้งตามคำสั่งภาควิชาเคมี ที่ 27/2555

มีวาระตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2555 – 30 กันยายน 2559)

หัวหน้าภาควิชาเคมี (รศ.ดร.วุฒิชัย พาราสุข)	ที่ปรึกษา
รศ.ดร. ธีรยุทธ วิไลวัลย์	ประธานคณะกรรมการ
อ.ดร. พุทธรักษา วรานุกุลกุล	เลขานุการ
ผศ.ดร. เสาวรักษ์ เฟื่องสวัสดิ์	กรรมการ
ผศ.ดร. บุษยรัตน์ ธรรมพัฒน์กิจ	กรรมการ
ผศ.ดร. สัมฤทธิ์ วัชรสินธุ์	กรรมการ
อ.ดร. ภาณุวัฒน์ ผดุงรส	กรรมการ
อ.ดร. ธนินธุ์ ปราณินรรัตน์	กรรมการ

คณะกรรมการฯ มีหน้าที่รับผิดชอบการจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายให้เป็นไปตามกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย ในลักษณะการดำเนินการแบบบูรณาการ และประสานงานในระดับภาควิชา คณะ มหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานและตอบสนองกรณีเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน

ภาระงานกรรมการจัดการความปลอดภัยของภาควิชาเคมี

1. วางนโยบายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีและการจัดการของเสียของภาควิชา
2. จัดทำและปรับปรุงคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการสำหรับใช้งานในภาควิชา
3. ตรวจสอบติดตามห้องปฏิบัติการในภาควิชาให้มีสภาพที่ปลอดภัยและเหมาะสมกับการทำงานเป็นประจำทุกภาคการศึกษา
4. จัดอบรมเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้สารเคมีและการจัดการของเสียให้แก่บัณฑิตทุกชั้นปีการศึกษา
5. จัดสอบวัดความรู้เรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการแก่นักวิจัยและนิสิตที่ทำวิจัยในภาควิชา
6. รับผิดชอบรายวิชา 2302704 Chem Safe Res Lab ซึ่งเป็นวิชาบังคับของหลักสูตรบัณฑิตศึกษาของภาควิชา (มีประธานกรรมการฯ เป็นผู้มีอำนาจตัดสินใจกรณีมีปัญหา) ในระหว่างที่ยังไม่มีผู้รับผิดชอบรายวิชานี้แน่นอน
7. งานอื่นๆ ด้านความปลอดภัยที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

รายชื่อผู้ดูแลतिकมพามกฎประจำชั้นต่าง ๆ ของภาควิชาเคมีและหมายเลขติดต่อในกรณีฉุกเฉิน

ชั้น	ชื่อ	ห้องทำงาน	หมายเลขโทรศัพท์
หัวหน้าตึก	ผศ.ดร. โสวัตติ์ ไชยอนันต์สุจริต	1302	089-123-1544 0-2218-7619
ผู้ช่วยหัวหน้าตึก	ผศ.ดร.บุษยรัตน์ ธรรมพัฒนกิจ	1536	081-557-5370
7	อ.พนวสันต์ เอี่ยมจันทน์	905/6	085-361-6609
8	รศ.ดร.สุรัชย์ พรภคกุล	1519	081-562-0555
9	อ.ดร. ภัสสรพีล งามอุโฆษ	905/4	081-692-4049
10	อ.ดร. สกฤษสุข อุ๋นอรุโณทัย	1009	089-111-4158
11	รศ.ดร.พรเทพ สมพรพิสุทธิ์	1115	089-500-5795
12	ผศ.ดร.อภิชาติ อ๋มย๋ม	1203	085-358-6675
13	อ.ดร.อิริชา ฉายสุวรรณ	1303	084-003-2185
14	ผศ.ดร.สัมพันธ์ วัชรสินธุ์	1405/6	084-375-8009
15	ผศ.ดร.บุษยรัตน์ ธรรมพัฒนกิจ	1536	081-557-5370
ประธาน คณะกรรมการ ความปลอดภัย เลขานุการ	รศ.ดร.ธีรยุทธ วิไลวัลย์	1340	0-2218-7627 083-986-8772
คณะกรรมการ ความปลอดภัย	อ.ดร.พุทธิรักษา วรานุศุภากุล	1228/6	0-2218-7612 089-188-7043