



แนวปฏิบัติ เพื่อความปลอดภัย ทางเคมี

CHEMICAL SAFETY GUIDELINES

ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
(Center for Occupational Safety,
Health and Environment Management: COSHEM)

มหาวิทยาลัยมหิดล



แนวปฏิบัติ เพื่อความปลอดภัย ทางเคมี

CHEMICAL SAFETY GUIDELINES

ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
(Center for Occupational Safety,
Health and Environment Management: COSHEM)

มหาวิทยาลัยมหิดล

แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล Mahidol University Chemical Safety Guideline

พิมพ์ครั้งที่ 1 กุมภาพันธ์ 2555

จำนวน 100 เล่ม

ISBN: 978-974-11-1616-4

จัดทำโดย

คณะกรรมการความปลอดภัยทางเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล

ปทุมรัตน์ ตู๋จินดา	วราภรณ์ จรรยาประเสริฐ	สรา อภรณ์
ศิริมา สงวนสิน	วัฒนา วัฒนาภา	จำรัส พร้อมมาศ
อติทยา ศิริวิญญานนท์	เอกสิทธิ์ สมสุข	ปิยนุช โรจน์สง่า
คัมภีร์ พรหมพราย	จิตต์ลัดดา ศักดาภิพาณิชย์	วเรศ วีระสัย
กาญจนา อุไรสินธร	อารดา ชัยยานุรักษ์กุล	ไศรยา พรสุวรรณ
มานิชญ์ เหล็กดำรง	อัญชุลี วัชรมุสิก	วรรณวิไล อุตรวีเชียร
พัฒนา เขียมกระสินธุ์		

คณะบรรณาธิการ

ปทุมรัตน์ ตู๋จินดา
มานิชญ์ เหล็กดำรง
อัญชุลี วัชรมุสิก
พัฒนา เขียมกระสินธุ์
วรรณวิไล อุตรวีเชียร

โทรศัพท์: 0 2441 4400 ต่อ 1171 - 3

โทรสาร: 0 2441 9720

พิมพ์ที่: ทองสุขพรินทร์



คำนำ

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี มีความสำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางด้านนี้เป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน และป้องกันอุบัติเหตุซึ่งอาจทำให้เกิดการสูญเสียต่อสาธารณะสมบัติ

คู่มือฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติการของบุคลากรของมหาวิทยาลัยมหิดลทั้งในสายวิชาการและสนับสนุน ตลอดจนนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โท และเอก ที่ต้องทำวิจัยในคณะต่างๆ ของมหาวิทยาลัย คณะผู้จัดทำมีเป้าหมายประสงค์เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติการทางเคมี หรือทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมี ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต และสถานที่ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความรับผิดชอบต่อสังคมด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ปฏิบัติการอีกด้วย คณะผู้จัดทำคาดหวังว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ปฏิบัติงาน

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คณะกรรมการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ คณะอนุกรรมการความปลอดภัยทางเคมีของคณะวิทยาศาสตร์ คณะอนุกรรมการความปลอดภัยทางเคมีของมหาวิทยาลัยมหิดล และคณะกรรมการศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้การสนับสนุนและมีส่วนผลักดันให้เกิดการจัดทำคู่มือฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะอนุกรรมการความปลอดภัยทางเคมี

มหาวิทยาลัยมหิดล 2555



สารบัญ

บทที่ 1	บทนำ	1
บทที่ 2	หลักการบริหารจัดการความปลอดภัยทางเคมีในองค์กร	3
	2.1 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยทางเคมี	3
	2.2 มาตรการบริหารงานความปลอดภัยทางเคมี	3
	2.3 หลักการบริหารงานความปลอดภัยทางเคมี	5
	2.4 องค์ประกอบที่สำคัญในการบริหารงาน ความปลอดภัยทางเคมี	5
	2.5 การจัดองค์กรความปลอดภัยทางเคมี	7
	2.6 การวางแผนงานความปลอดภัยทางเคมี	8
.....		
บทที่ 3	โครงสร้างขององค์กรและหน้าที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัย	11
	3.1 นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย มหาวิทยาลัยมหิดล	12
	3.2 โครงสร้างศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (COSHEM)	13
	3.3 หน้าที่และความรับผิดชอบ	14
.....		
บทที่ 4	ข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย	17
	4.1 ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย	17
	4.2 ข้อมูลสารเคมี	18

4.3	เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (MSDS)	19
4.4	ข้อมูลพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ	31
4.5	เครื่องมือและอุปกรณ์	34
.....		
บทที่ 5	การบริหารจัดการสารเคมีและสัญลักษณ์อันตราย	39
5.1	การจัดการสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้	40
5.2	ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี	43
5.3	สัญลักษณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับความปลอดภัย และอันตรายของสารเคมี	43
5.4	การจัดแยกประเภทและจัดเก็บสารเคมี	51
5.5	สถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสารเคมี	53
5.6	ข้อกำหนดเฉพาะในการจัดเก็บสารเคมีประเภทต่างๆ ตามสถานะทางกายภาพ	55
5.7	ข้อแนะนำการจัดเก็บจัดวางสารเคมีในห้องปฏิบัติการ และห้องเก็บวัสดุ	56
.....		
บทที่ 6	การบริหารจัดการของเสีย	59
6.1	การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ	59
6.2	การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ	62
6.3	การบันทึกปริมาณของเสีย	68
6.4	การรายงานปริมาณของเสีย	68
.....		
บทที่ 7	วิธีปฏิบัติตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัย	69
7.1	ระเบียบปฏิบัติทั่วไปของห้องปฏิบัติการ	69
7.2	ระเบียบการจัดห้องปฏิบัติการ	70
7.3	ระเบียบปฏิบัติสำหรับหัวหน้าห้องปฏิบัติการ	72
7.4	ระเบียบปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดห้องปฏิบัติการ	72
7.5	ระเบียบปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงของห้องปฏิบัติการ	73
7.6	ระเบียบปฏิบัติสำหรับนักศึกษา	74
7.7	ความเป็นระเบียบของห้องปฏิบัติการ (good house keeping)	74
.....		

บทที่ 8	ข้อกำหนดด้านการฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัย	77
.....		
บทที่ 9	การปฏิบัติตนเมื่อเกิดอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉิน	81
	9.1 การปฏิบัติตนเบื้องต้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉิน	81
	9.2 แผน ก กรณีอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉินรุนแรง	82
	9.3 แผน ข กรณีอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉินไม่รุนแรง	83
	9.4 อุบัติภัยที่เกี่ยวข้องกับไฟ	84
	9.5 ข้อควรปฏิบัติเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณเตือนไฟไหม้	84
	9.6 การหกปนเปื้อนของปรอท	85
	9.7 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากสารเคมี	85
.....		
บทที่ 10	การตรวจสอบเรื่องความปลอดภัย	89
	10.1 การตรวจสอบความปลอดภัยภายใน (internal inspection)	89
	10.2 การตรวจสอบความปลอดภัยภายนอก (external inspection)	90
.....		
บทที่ 11	การแจ้งเหตุและการรายงานอุบัติเหตุ	93
	11.1 การรายงานสถานการณ์ฉุกเฉิน	93
	11.2 การเตือนภัยในภาวะฉุกเฉิน	93
	11.3 ข้อควรพิจารณาการเตือนภัยในภาวะฉุกเฉิน	94
.....		
	บรรณานุกรม	94
	รายชื่อคณะกรรมการความปลอดภัยทางเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล	99
.....		



บทที่ 1

บทนำ

คู่มือความปลอดภัยสำหรับการทำงานในห้องปฏิบัติการเคมี มหาวิทยาลัยมหิดลฉบับนี้ เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายด้านความปลอดภัย ระเบียบ และข้อบังคับด้านความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี ตลอดจนมาตรการและระบบต่างๆ เพื่อความปลอดภัยของนักศึกษาและบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีของมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งจะต้องทราบถึงระเบียบที่ต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

คู่มือฉบับนี้ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับนโยบายและระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย ประจำห้องปฏิบัติการทางเคมี สัญลักษณ์อันตรายต่างๆ ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย การจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงในการทำงานกับสารเคมี การจัดการของเสียอันตราย วิธีปฏิบัติตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัย ข้อกำหนดด้านการฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี การปฏิบัติตนเมื่อเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน และการตรวจสอบเพื่อความปลอดภัย

เนื้อหาที่ปรากฏในคู่มือฉบับนี้ มีสาระสำคัญ ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 หลักการบริหารจัดการความปลอดภัยด้านสารเคมีในองค์กร

- บทที่ 3 โครงสร้างขององค์กรและหน้าที่ความรับผิดชอบ
ด้านความปลอดภัย
- บทที่ 4 ข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย
- บทที่ 5 การบริหารจัดการสารเคมีและสัญลักษณ์อันตราย
- บทที่ 6 การบริหารจัดการของเสีย
- บทที่ 7 วิธีปฏิบัติตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัย
- บทที่ 8 ข้อกำหนดด้านการฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัย
- บทที่ 9 การปฏิบัติตนเมื่อเกิดอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉิน
- บทที่ 10 การตรวจสอบความปลอดภัย
- บทที่ 11 การแจ้งเหตุและการรายงานอุบัติเหตุ



บทที่ 2

หลักการบริหารจัดการความปลอดภัย ทางเคมีในองค์กร

2.1 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยทางสารเคมี

ดำเนินการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยทางเคมี ทั้งในการปฏิบัติงานของบุคลากร การลดการสร้างมลภาวะ และการบำรุงรักษาสภาพแวดล้อมให้ปลอดภัยจากสารเคมีต่างๆ เพื่อสุขภาพของบุคลากร ผู้ใช้ ชุมชน และสังคม

2.2 มาตรการบริหารงานความปลอดภัยทางเคมี

2.2.1 ดำเนินงานเชิงรุกอย่างต่อเนื่อง

ดำเนินงานเชิงรุกอย่างต่อเนื่องเพื่อให้บุคลากรทุกระดับ รวมทั้งผู้บริหารตระหนักถึงความสำคัญของความปลอดภัยทางเคมี ทั้งในสถานที่ทำงานและในสภาวะแวดล้อม และตระหนักถึงบทบาทและหน้าที่รับผิดชอบดังกล่าว เป็นของบุคลากรทุกคน ทั้งความรับผิดชอบในขอบข่ายงานของตนและความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

2.2.2 สร้างระบบบริหารจัดการสารเคมี

สร้างระบบบริหารจัดการด้านสารเคมีที่มีประสิทธิภาพ ครอบคลุมทุกหน่วยงาน ครอบคลุมทุกองค์ประกอบเกี่ยวกับสารเคมี ได้แก่ การจัดซื้อ การจัดเก็บ การ

ปฏิบัติงาน และการกำจัดสารเคมี โดยจัดให้มีการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยทางเคมีอย่างยั่งยืน

2.2.3 สนับสนุนปัจจัยต่างๆ ในการดำเนินงาน

สนับสนุนปัจจัยอย่างเพียงพอและเหมาะสมในการดำเนินงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสารเคมีอย่างทั่วถึงและครอบคลุมทุกหน่วยงาน

2.2.4 การดำเนินการตามระเบียบข้อปฏิบัติและมาตรฐานสากล

ดำเนินการให้ทุกหน่วยงานปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติที่มีระบุในคู่มือ และมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางเคมีได้อย่างถูกต้อง โดยมีผู้บังคับบัญชาทุกระดับเป็นผู้รับผิดชอบกำกับดูแลให้บุคลากรปฏิบัติ

2.2.5 วัฒนธรรมส่งเสริม

วัฒนธรรมส่งเสริมให้ทุกหน่วยงานลดการใช้สารเคมีอันตรายและลดการครอบครองสารเคมีอันตราย ส่งเสริมให้มีการทบทวนการปฏิบัติงานเพื่อลดกระบวนการใช้สารเคมีอันตราย หรือเปลี่ยนเป็นกระบวนการที่ใช้สารเคมีอันตรายน้อยลง ลดการจัดซื้อสารเคมีอันตรายปริมาณมากเกินจำเป็น ส่งเสริมให้มีการนำสารเคมีกลับมาใช้ซ้ำ (reuse และ recycle) ได้อย่างเหมาะสม เพื่อลดการสร้างของเสียสารเคมี และส่งเสริมให้มีระบบการกำจัดของเสียสารเคมีอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

2.2.6 การพัฒนาทรัพยากรบุคคล

มุ่งมั่นในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีความรู้และสร้างจิตสำนึกในความปลอดภัยทางเคมี โดยส่งเสริมให้มีการอบรม เผยแพร่ และแลกเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยแก่บุคลากรทุกระดับ พร้อมทั้งให้มีการประเมินความรู้และ/หรืออบรมซ้ำเป็นระยะ

2.3 หลักการบริหารงานด้านความปลอดภัยทางเคมี

การบริหารงานด้านความปลอดภัยทางเคมีจะสำเร็จและเกิดผลอย่างจริงจังนั้น ผู้บริหารระดับสูงต้องเป็นผู้นำและให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง รวมทั้งมีความรับผิดชอบเกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมีของหน่วยงาน และผู้ปฏิบัติงานในองค์กร ผู้บริการจะต้องกำหนดนโยบายความปลอดภัยที่ชัดเจน และต้องคอยสอดส่องให้มีการปฏิบัติหรือดำเนินการตามนโยบายอย่างต่อเนื่อง

2.4 องค์ประกอบที่สำคัญในการบริหารงานความปลอดภัยทางเคมี

2.4.1 การกำหนดนโยบายความปลอดภัยทางเคมี

นโยบายเป็นเครื่องแสดงเจตนารมณ์ของฝ่ายบริหารเกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมี โดยทั่วไปนโยบายจะประกอบด้วยปรัชญาขององค์กร ข้อกำหนดหรือแนวทางการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีเนื้อหาสั้นๆ ชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง มีการระบุความรับผิดชอบของบุคลากรทุกระดับ โดยจัดให้มีการทบทวนหรือปรับปรุงให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ในกรณีที่มีคณะกรรมการความปลอดภัยทางเคมี ผู้บริหารควรนำนโยบายดังกล่าวเข้าสู่ที่ประชุมคณะกรรมการเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบร่วมกัน โดยผู้บริหารสูงสุดจะเป็นผู้ลงนามก่อนทำการเผยแพร่ต่อไป

2.4.2 การดำเนินนโยบายความปลอดภัยทางเคมี

ผู้บริหารระดับสูงควรชี้แจงนโยบายต่อคณะกรรมการความปลอดภัยฯ ในการประชุมครั้งแรก ควรมีการประชาสัมพันธ์หรือการประกาศนโยบายให้บุคลากรทุกคนในองค์กรได้รับทราบ โดยเฉพาะผู้ที่ปฏิบัติงานด้านสารเคมี

2.4.3 การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมี

ผู้บริหารระดับสูงเป็นผู้มีอำนาจและความรับผิดชอบสูงสุด ในการมอบหมายอำนาจและความรับผิดชอบเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานไปยังผู้บริหารทุกระดับเป็นลายลักษณ์อักษร ดังนี้

2.4.3.1 ผู้บริหารระดับสูง มีหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

- 1) เป็นประธานคณะกรรมการความปลอดภัยทางเคมีขององค์กร
- 2) รับผิดชอบเกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมีของผู้ปฏิบัติงานทุกคน
- 3) วางแผนและกำหนดเป้าหมายด้านความปลอดภัยทางเคมี
- 4) ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการดำเนินงานความปลอดภัยทางเคมี
- 5) ดูแลให้มีการปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยทางเคมี
- 6) สั่งการและมอบหมายให้ผู้ใต้บังคับบัญชาเอาใจใส่เรื่องความปลอดภัยทางเคมี และติดตามผลการดำเนินงานอยู่ตลอดเวลา
- 7) ปฏิบัติตนให้เป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องความปลอดภัยทางเคมี

2.4.3.2 ผู้บริหารระดับกลาง มีหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

- 1) นำนโยบายไปสู่การปฏิบัติให้เป็นรูปธรรม
- 2) เสนอแผนงาน โครงการความปลอดภัยทางเคมีในส่วนงานที่รับผิดชอบ
- 3) กำหนดวิธีการทำงานทางเคมีที่ปลอดภัย
- 4) กำกับดูแลและสอดส่องให้ผู้ใต้บังคับบัญชาสามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอย่างปลอดภัย
- 5) จัดให้มีการฝึกอบรมแก่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความรู้ ความตระหนัก และทัศนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมี
- 6) วิเคราะห์หาสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติการที่ใช้สารเคมี พร้อมทั้งสั่งการแก้ไขทันทีและติดตามผลของการแก้ไขนั้น
- 7) จัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามลักษณะงานให้แก่ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้สารเคมี
- 8) ส่งเสริม สนับสนุน และติดตามการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางเคมี

2.4.4 ผู้บริหารระดับปฏิบัติการ

ผู้บริหารระดับปฏิบัติการเป็นบุคคลที่มีความสำคัญมากในการสนองนโยบายความปลอดภัยทางเคมีของหน่วยงานต่างๆ เนื่องจากเป็นผู้ที่ควบคุมการปฏิบัติงาน

ต่างๆ โดยตรง หากผู้บริหารระดับปฏิบัติการเข้าใจนโยบายความปลอดภัยด้านสารเคมีอย่างถ่องแท้แล้ว ย่อมให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่

หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับปฏิบัติการหรือหัวหน้างาน มีดังนี้

- 1) รับผิดชอบด้านความปลอดภัยแก่ผู้ร่วมงาน
- 2) ศึกษากฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และคู่มือในการปฏิบัติงานที่ใช้สารเคมีที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ เพื่อนำไปปฏิบัติและกำกับดูแลผู้ใต้บังคับบัญชาอย่างถูกต้อง
- 3) อบรม สอนวิธีการปฏิบัติงานให้กับผู้ร่วมงาน โดยเฉพาะผู้ปฏิบัติงานที่เข้าทำงานใหม่ให้ทราบถึงระเบียบปฏิบัติในการทำงานที่ปลอดภัยด้านสารเคมี
- 4) รับผิดชอบในการตรวจตรา ปรับปรุง หรือรายงาน และติดตามผลการแก้ไข เพื่อให้สถานที่ทำงานสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย และเครื่องมือต่างๆรวมทั้งอุปกรณ์อยู่ในสภาพพร้อมใช้และปลอดภัย
- 5) รับผิดชอบให้ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับบาดเจ็บได้รับการปฐมพยาบาล หรือช่วยเหลืออย่างถูกต้องในทันทีที่ประสบอันตราย
- 6) สอบสวนและรายงานอุบัติเหตุเนื่องจากปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมีทุกครั้งที่เกิดขึ้น รวมทั้งค้นหาสาเหตุและวิธีการป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำ
- 7) ให้ความร่วมมือกับคณะกรรมการความปลอดภัยทางเคมีในการดำเนินการ รวมทั้งเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง
- 8) ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมเกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมี
- 9) จัดให้มีการพบปะกับผู้ใต้บังคับบัญชาเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลเป็นประจำ เพื่อปรึกษาหารือและเสนอแนะให้ความเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมี
- 10) จัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม และดูแลผู้ใต้บังคับบัญชาให้ใช้อุปกรณ์นั้นตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

2.5 การจัดองค์การความปลอดภัยด้านสารเคมี

เนื่องจากแต่ละองค์การของมหาวิทยาลัยมีขนาดและลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกัน การจัดสรรปัจจัยเพื่อสนับสนุนด้านความปลอดภัยทางเคมีและหน้าที่ความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยด้านสารเคมีย่อมมีความแตกต่างกันตามความ

เหมาะสม องค์การขนาดใหญ่อาจมีการจัดตั้งหน่วยงานที่ดูแลเฉพาะความปลอดภัยทางเคมี ทำหน้าที่ในการดำเนินงานให้เป็นไปตามนโยบายความปลอดภัยทางเคมีของมหาวิทยาลัย ซึ่งหน่วยงานความปลอดภัยนี้จะต้องมีการประสานงานใกล้ชิดกับหน่วยงานอื่นๆ ภายในองค์กร ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาและแนะนำทางด้านวิชาการติดตามตรวจสอบและรายงานด้านความปลอดภัยทางเคมีให้ผู้บริหารทราบ

2.6 การวางแผนงานเกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมี

การวางแผนงานความปลอดภัยทางเคมีประกอบด้วยส่วนสำคัญที่ต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นขั้นตอน คือ การศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมีขององค์กร การกำหนดวัตถุประสงค์ของแผน การวางแผน การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน การปฏิบัติตามแผนการตรวจสอบและปรับปรุงแผน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.6.1 การศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมีขององค์กร

ผู้รับผิดชอบในการวางแผนงานควรศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวกับความปลอดภัยทางเคมีขององค์กรโดยละเอียด รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ จากประสบการณ์ในอดีตและปัจจุบัน จุดอ่อนจุดแข็งขององค์กร และสภาพแวดล้อมอื่นๆ รวมทั้งปัจจัยในการดำเนินการ ได้แก่ บุคลากร วัสดุ เครื่องมือ และงบประมาณ เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนดำเนินงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.6.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของแผนความปลอดภัยทางเคมีของหน่วยงาน

ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของแผนความปลอดภัยทางเคมี มีหลักการพิจารณา ดังนี้

- 1) จะต้องสอดคล้องกับนโยบายขององค์กร
- 2) สามารถปฏิบัติได้จริงและได้รับความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานทุกระดับ
- 3) มีกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนและโอกาสที่เหมาะสม
- 4) จะต้องไม่ขัดต่อกฎหมาย

2.6.3 การกำหนดเป้าหมายความปลอดภัยด้านสารเคมีให้ชัดเจน

เป้าหมายความปลอดภัยทางเคมี จะต้องสอดคล้องกับนโยบายขององค์กร และมีเป้าหมายที่ชัดเจน มีการกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนเพื่อให้สามารถประเมินผลได้ เช่น มีเป้าหมายให้อุบัติการณ์การเกิดอุบัติเหตุทางเคมีที่ทำให้ผู้ได้รับบาดเจ็บหยุดงานลดลงร้อยละ 50 ภายในระยะเวลา 6 เดือน

2.6.4 การจัดทำแผนความปลอดภัยทางเคมี

เมื่อได้กำหนดเป้าหมายและทำการศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ความปลอดภัยด้านสารเคมีอย่างรอบคอบแล้ว ควรวางแผนงานความปลอดภัยทางเคมี โดยพิจารณาลำดับความสำคัญก่อนหลังของเรื่องที่จะดำเนินการ โดยเรื่องที่สำคัญจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงภัยและความสูญเสีย ในการจัดทำแผนความปลอดภัยทางเคมีสามารถแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็น และการกำหนดวิธีการปฏิบัติ ในการจัดทำแผนควรคำนึงถึง

- 1) วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้
- 2) สถานะความปลอดภัยในปัจจุบัน
- 3) วิธีดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
- 4) ปัจจัยที่จำเป็น เช่น
 - จำนวนผู้ปฏิบัติงาน และการกำหนดคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน
 - งบประมาณ
 - จำนวนเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุ
 - ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงวันที่สิ้นสุด
 - สถานที่ที่ปฏิบัติการ
 - วิธีการปฏิบัติที่ง่ายและสะดวกต่อการปฏิบัติ เช่น การจัดระบบ

การปฏิบัติงาน การตรวจสอบและควบคุมงาน เป็นต้น



บทที่ 3

โครงสร้างขององค์กรและหน้าที่ ความรับผิดชอบด้านความปลอดภัย

เนื่องจากมหาวิทยาลัยมหิดลตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องความปลอดภัย อาชีวอนามัยของบุคลากร ผู้ปฏิบัติงาน และผู้มารับบริการ ตลอดจนปัญหาสุขภาพของประชาชนที่อยู่ในชุมชนโดยรอบมหาวิทยาลัย จึงได้พัฒนาระบบความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม โดยจัดตั้งศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM) ขึ้น โดยกำหนดให้สังกัดอยู่กับกองกายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี ทั้งนี้เพื่อทำหน้าที่ในการวางแผนและแนวปฏิบัติ ตลอดจนติดตามผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยตามประกาศเรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2553 โดยที่ประกาศฉบับนี้มุ่งเน้นให้เป็นไปตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยมหิดลที่จะให้เป็นสถาบันการศึกษาที่มีมาตรฐานความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในระดับสากล ซึ่งจะต้องมีพันธกิจที่มุ่งสร้างระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามกฎหมายอันจะนำไปสู่มาตรฐานระดับสากล เพื่อสุขภาพของนักศึกษา บุคลากร รวมถึงผู้เข้ามาในมหาวิทยาลัยมหิดล

3.1 นโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล

มหาวิทยาลัยมหิดลได้กำหนดนโยบายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมไว้ดังต่อไปนี้

1) เสริมสร้างการให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของบุคลากรในการปฏิบัติงาน ทั้งในส่วนการวางแผน การดำเนินงาน และกิจกรรมต่างๆ ของมหาวิทยาลัย

2) สนับสนุนการออกประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรการทางกฎหมาย

3) สนับสนุนให้มีการปรับปรุงสภาพการปฏิบัติงานที่เหมาะสม พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

4) สนับสนุนให้บุคลากร ตลอดจนบุคคลภายนอกที่มาปฏิบัติงานและมารับบริการทุกคนปฏิบัติตามประกาศ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

5) สนับสนุนการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม และมีระบบการจัดการของเสียที่มีประสิทธิภาพ

6) สนับสนุนการเสริมสร้างจิตสำนึกและความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องให้แก่บุคลากร

7) สนับสนุนให้มีระบบการประเมิน การจัดการ และการควบคุมความเสี่ยงภัยในทุกระดับทั้งด้านการเรียน การสอน การวิจัยและการบริการวิชาการอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง

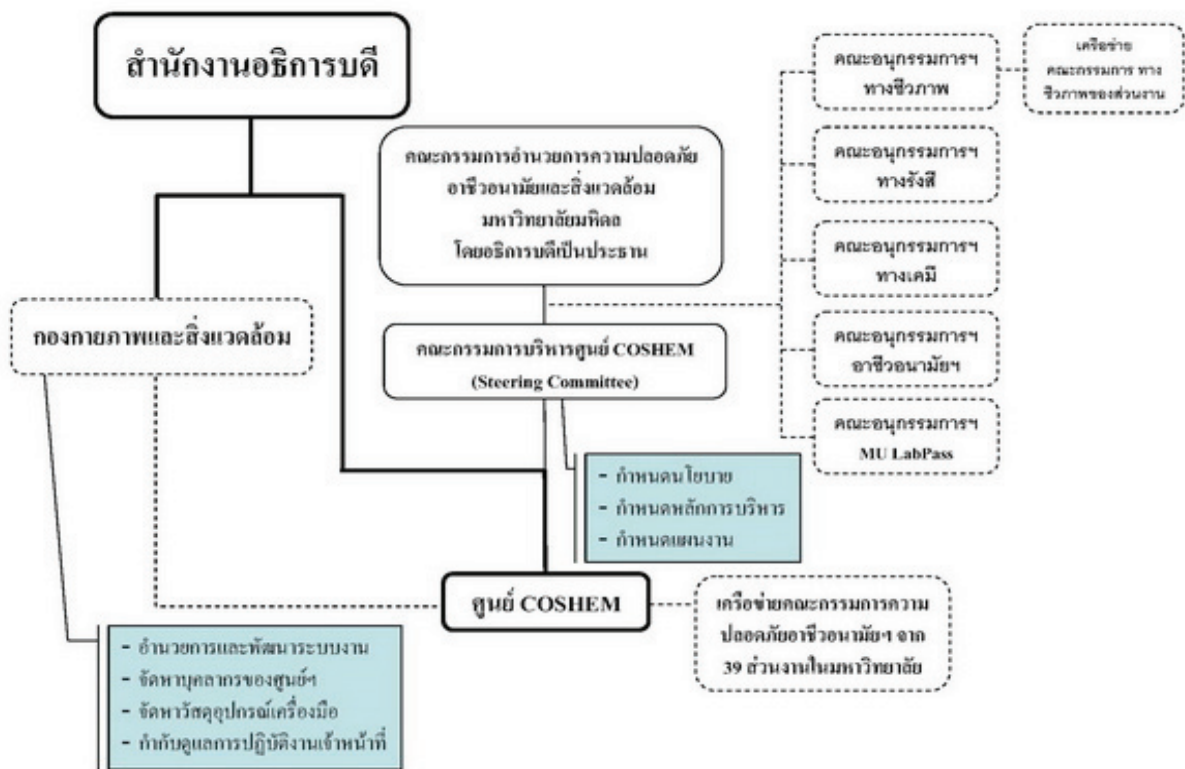
8) เสริมสร้างและรักษาสุขภาพแวดล้อมที่ดีของมหาวิทยาลัย

9) ส่งเสริมความร่วมมือกับชุมชนข้างเคียงเพื่อเสริมสร้างสุขอนามัยและความปลอดภัย

3.2 โครงสร้างศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM)

โครงสร้างของการบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM) เป็นดังแสดงในแผนภาพข้างล่างนี้

โครงสร้างของการบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM)



3.3 หน้าที่และความรับผิดชอบ

ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM) มีภารกิจ หน้าที่และความรับผิดชอบในการอำนวยความสะดวกให้นโยบายและแนวปฏิบัติของคณะกรรมการและคณะอนุกรรมการความปลอดภัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้

1) พิจารณานำเสนอกฎ ระเบียบ ประกาศ คำสั่ง หลักเกณฑ์และมาตรการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมต่อทุกภารกิจของมหาวิทยาลัย

2) จัดการประชุมคณะกรรมการอำนวยความสะดวก อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม คณะกรรมการบริหารศูนย์ และคณะอนุกรรมการความปลอดภัยทุกคณะ

3) จัดทำแผนงานและโครงการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย

4) ดำเนินการตามแผนงานและโครงการที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการบริหารศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

5) ประสานงานระหว่างส่วนงานภายในมหาวิทยาลัย รวมทั้งหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องต่อการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

6) จัดการฝึกอบรมและให้ความรู้ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมให้แก่บุคลากรและนักศึกษา

7) ประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

8) รวบรวมและรายงานผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมต่อคณะกรรมการบริหารศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ทราบ

9) ปฏิบัติภารกิจอื่นๆ ตามที่อธิการบดีมอบหมาย

ศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมซึ่งสังกัดอยู่กับกอง
กายภาพและสิ่งแวดล้อม สำนักงานอธิการบดี จะต้องทำงานร่วมกับคณะอนุกรรม-
การทั้ง 5 ชุด ดังแสดงในผังการบริหารศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย
และสิ่งแวดล้อม

สำหรับการบริหารความปลอดภัยในระดับส่วนงาน ของหน่วยงานต่างๆ
ของมหาวิทยาลัยมหิดลนั้น แต่ละหน่วยงานได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการและ
อนุกรรมการชุดต่างๆ เพื่อควบคุมและดูแลทางด้านความปลอดภัยด้านต่างๆ ได้แก่
ด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ด้านชีวภาพ ด้านเคมี และด้านรังสี ทั้งนี้เพื่อจะ
ได้เกิดการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัยมหิดล



บทที่ 4

ข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์ เพื่อความปลอดภัย

ในการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และอาคารที่มีห้องปฏิบัติการเคมีจะต้องจัดให้มีข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการไว้ประจำ ทั้งนี้เพราะเมื่อเกิดอันตรายขึ้นจะได้นำมาใช้ได้ทัน่วงทีกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

4.1 ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย

ในอาคารที่มีห้องปฏิบัติการเคมีจะต้องมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องเก็บไว้ ซึ่งจะต้องมีไว้ในห้องปฏิบัติการ และส่วนกลางอีกชุดหนึ่งในรูปแฟ้ม electronic file ใน CD หรือฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วย

4.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี

ห้องปฏิบัติการเคมีควรมีข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีทุกชนิดที่มีอยู่ ข้อมูลบางส่วนได้จากฉลากปิดภาชนะบรรจุ แต่ส่วนใหญ่จะหาได้จากข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Material Safety Data Sheet, MSDS) ซึ่งผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อนทำปฏิบัติการ

4.1.2 ข้อมูลบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการเคมีต้องจัดทำรายชื่อบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้น พร้อมที่อยู่เบอร์โทรศัพท์ติดต่อติดไว้หน้าห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ติดต่อสอบถามได้ในกรณีที่อุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้นนอกเวลาปฏิบัติงาน

4.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัย

ห้องปฏิบัติการเคมีต้องติดชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยและเบอร์โทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินไว้ที่ประตูของห้องปฏิบัติการเคมีทุกห้อง เพื่อให้การระงับเหตุเกิดขึ้นได้ทันที่

4.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงพยาบาลที่สามารถติดต่อได้

ห้องปฏิบัติการควรมีข้อมูลเกี่ยวกับโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้และสามารถติดต่อได้ รวมทั้งเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ ในกรณีที่บุคลากรที่ปฏิบัติงานได้รับอันตรายหรือบาดเจ็บจะได้ขอคำแนะนำหรือจัดส่งผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลนั้นๆ ได้

4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี

ข้อมูลเพื่อความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญมากในการประเมินความเสี่ยงในการทำงานกับสารเคมี ข้อมูลเหล่านี้สามารถหาได้จากแหล่งต่างๆ ต่อไปนี้

4.2.1 ฉลากที่ปิดบนภาชนะบรรจุสารเคมีแต่ละชนิด

ในปัจจุบันบริษัทผลิตสารเคมีที่ได้มาตรฐานสากลจะระบุข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับสารเคมี อันตราย และพิษของสารเคมีนั้นๆ ไว้บนฉลากที่ปิดอยู่บนภาชนะบรรจุสารเคมี

4.2.2 หนังสือ เอกสารอ้างอิง

ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง สามารถหาได้จากหน่วยงานมาตรฐานสากล หรือจากบริษัทผลิตสารเคมีที่ได้มาตรฐานสากล และอินเทอร์เน็ต ข้อมูลด้านความปลอดภัยที่สมบูรณ์และเป็นตามมาตรฐานสากลตามข้อกำหนดขององค์กรที่เกี่ยวข้อง

กับความปลอดภัยและชีวอนามัยของประเทศสหรัฐอเมริกา หรือ OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ได้แก่ เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีหรือ MSDS ซึ่งรวบรวมข้อมูลเฉพาะของสารเคมีแต่ละชนิดที่บริษัทผลิตสารเคมีต้องจัดทำขึ้นตามกฎหมาย และขอได้จากบริษัทผลิตสารเคมีหรือตัวแทนจำหน่ายสารเคมีชนิดนั้นๆ มีทั้งข้อมูลที่เป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย

4.3 เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (MSDS)

เป็นเอกสาร MSDS ที่สมบูรณ์ตามมาตรฐานสากล มีโครงสร้างและข้อมูลรวมทั้งสิ้น 16 ส่วน

ส่วนที่ 1-10 เป็นข้อมูลที่ต้องมีตามข้อกำหนดของ OSHA

ส่วนที่ 11-16 เป็นข้อมูลที่แนะนำให้บรรจุไว้ในเอกสาร MSDS เพื่อความสมบูรณ์ของเนื้อหาความปลอดภัย

ผู้ปฏิบัติงานทางเคมีทุกคนควรได้อ่านและทำความเข้าใจกับข้อมูลในเอกสาร MSDS ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีชนิดนั้นๆ

4.3.1 ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยชื่อสารเคมี ผลิตภัณฑ์ และชื่อผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายข้อมูล

- 1) ชื่อ ที่อยู่ โทรศัพท์ ของบริษัทผู้ผลิต หรือผู้จำหน่าย
- 2) วันที่จัดทำเอกสาร หรือวันที่ปรับปรุงเอกสารล่าสุด
- 3) ชื่อสารเคมี หรือชื่อผลิตภัณฑ์ ตามที่ระบุไว้ในฉลากปิดบนภาชนะที่ใช้บรรจุ
- 4) ชื่ออื่นๆ ที่อาจใช้เรียกสารเคมี หรือผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ได้
- 5) ระดับคุณภาพ หรือเกรด รายละเอียดของสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์ทุกเกรด
- 6) หมายเลข หรือรหัสกำกับเอกสาร MSDS จากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่าย (อาจใส่ไว้ด้วยก็ได้เพื่อความสะดวกในการอ้างอิง)
- 7) หมายเลขโทรศัพท์สายด่วนฉุกเฉินหรือที่อยู่สำหรับติดต่อผู้ผลิต หรือผู้จำหน่าย (อาจใส่ไว้ เพื่อแจ้งเหตุฉุกเฉิน และติดต่อเมื่อเกิดอุบัติเหตุ หรือต้องการ

ได้ข้อมูลเพิ่มเติม)

4.3.2 ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยส่วนประกอบหรือส่วนผสมของสารเคมีที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์

1) รายการส่วนผสมจะระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ สำหรับสารบริสุทธิ์ให้ระบุเป็น 100% ให้ระบุสารเคมีอันตรายที่มีปริมาณส่วนผสมตั้งแต่ 1% ขึ้นไป หรือ สารก่อมะเร็งที่มีปริมาณส่วนผสมตั้งแต่ 0.1% ขึ้นไปไว้ด้วย

2) หมายเลข CAS (Chemical Abstract Service) ของสารเคมีทุกตัวที่อยู่ในส่วนผสม

3) ระดับปริมาณที่จะทำให้เกิดอันตรายของสารเคมีที่อยู่ในส่วนผสม

4) รายละเอียดสำหรับสารเคมีอันตรายทุกสาร แม้จะไม่ใช่ส่วนผสมหลักและไม่ได้กำหนดไว้ในกฎหมายเกี่ยวกับข้อมูลบนฉลากก็ตาม

5) กรณีที่ส่วนผสมนั้นเป็นความลับทางการค้าที่เปิดเผยไม่ได้ ก็ระบุเฉพาะข้อมูลความเป็นพิษหรืออันตรายไว้

4.3.3 ส่วนที่ 3 ประกอบด้วยข้อมูลบ่งชี้อันตราย แบ่งเป็น 2 ส่วนย่อย

1) ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับ

- ลักษณะภายนอกทั่วไปของสารเคมี หรือผลิตภัณฑ์

- ข้อมูลทั่วไปสำหรับบุคลากรด้านความปลอดภัย หรือหน่วยกู้ภัยฉุกเฉินจำเป็นต้องทราบโดยย่อ เช่น ผลเฉียบพลันที่มีต่อร่างกาย ความรุนแรงของปฏิกิริยาความเป็นพิษ ฯลฯ

- ถ้าเป็นสารก่อมะเร็งต้องมีการระบุให้ชัดเจน

2) ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับ

- โอกาสที่จะทำให้เกิดความผิดปกติต่อสุขภาพร่างกาย

- อาการที่จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับพิษ

- ช่องทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกาย

- พิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรังที่อาจเกิดขึ้นได้

- การแก้พิษ

- อาจอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการศึกษาหรือวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความ

เป็นอันตรายที่พบในสัตว์ทดลอง หรือความเสี่ยง และข้อสงสัยในการเป็นสารก่อมะเร็ง

4.3.4 ส่วนที่ 4 ประกอบด้วยข้อมูลการปฐมพยาบาล ดังนี้

- 1) วิธีปฐมพยาบาลและรักษาเมื่อได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกายโดยช่องทางต่างๆ
- 2) รายชื่อยาแก้พิษหรือวิธีรักษาทางการแพทย์ที่จำเป็น อาจอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลการวินิจฉัยและรักษา แต่ต้องเป็นข้อมูลที่ได้รับการยอมรับแล้ว

4.3.5 ส่วนที่ 5 ประกอบด้วยวิธีปฏิบัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ดังนี้

- 1) ข้อมูลการดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ดับเพลิง หรือหน่วยกู้ภัยที่ผ่านการอบรม
- 2) สมบัติในการติดไฟ หรือการระเบิด ได้แก่ จุดวาบไฟ อุณหภูมิที่จุดติดไฟได้เอง ชีตจำกัดในการติดไฟ หรือระเบิด ค่า Lower Explosive Limit (LEL) และค่า Upper Explosive Limit (UEL)
- 3) สารอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดการลุกไหม้ หรือไหม้ไฟของสารเคมี
- 4) วัสดุที่เหมาะสมในการดับเพลิง วิธีการและข้อควรระวังในการดับเพลิง รวมทั้งอันตรายอื่นๆ ที่อาจเกิดระหว่างการดับเพลิง

4.3.6 ส่วนที่ 6 ประกอบด้วยวิธีปฏิบัติเมื่อสารเคมีหกหรือรั่วไหล มีข้อมูลดังนี้

- 1) คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีจัดการเมื่อสารเคมีหกเลอะหรือรั่วไหล สำหรับหน่วยกู้ภัย หรือผู้ชำนาญการควบคุมมลพิษเมื่อเข้าควบคุมสถานการณ์เบื้องต้น
- 2) คำแนะนำเกี่ยวกับการอพยพผู้ที่อยู่ในบริเวณหรือใกล้เคียง
- 3) คำแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมการแพร่กระจาย และการชำระล้างหรือทำความสะอาดพื้นที่ที่สารเคมีหกเลอะหรือรั่วไหล
- 4) คำแนะนำเพื่อป้องกันอันตรายต่อสุขภาพและสภาพแวดล้อมที่ควรทราบ

4.3.7 ส่วนที่ 7 ประกอบด้วยข้อมูลข้อมูลการใช้งานและการจัดเก็บ

- 1) คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานหรือจัดเก็บที่ถูกต้อง เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานหรือสภาวะแวดล้อม ตลอดจนการจัดเก็บที่เหมาะสมเพื่อ

ป้องกันไม่ให้ภาชนะบรรจุเสียหายหรือเสื่อมสภาพ

- 2) ระบุเกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้
- 3) ระบุเกี่ยวกับการสลายตัวหรือการระเหยของสารเคมีที่จะเกิดขึ้นในระหว่าง

การเก็บ

4.3.8 ส่วนที่ 8 ประกอบด้วยข้อมูลการป้องกันและควบคุมการเข้าสู่ร่างกาย ดังนี้

- 1) ระบุอุปกรณ์ป้องกันและควบคุมสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย เช่น การระบายอากาศ การใช้ตู้ดูดควันในห้องปฏิบัติการระหว่างการปฏิบัติงาน การควบคุมบริเวณ และการใช้ภาชนะที่เหมาะสม
- 2) คำแนะนำในการจัดการ เช่น การฝึกอบรม การปิดฉลาก การติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์เตือนภัย
- 3) อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเพื่อป้องกันอันตรายระหว่างการปฏิบัติงาน หรือสำหรับหน่วยกู้ภัยกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- 4) ระดับปริมาณที่ปลอดภัยเมื่อสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย เช่นค่า PEL หรือ TLV (หากไม่ได้ระบุในส่วนที่ 2)

4.3.9 ส่วนที่ 9 ประกอบด้วยข้อมูลสมบัติทางกายภาพประกอบด้วย

- 1) สมบัติกายภาพของสารเคมี ได้แก่ น้ำหนักโมเลกุล จุดเดือด จุดเยือกแข็ง จุดหลอมเหลว การละลาย ความหนืด ความถ่วงจำเพาะ และอัตราการระเหยเป็นไอ
- 2) สีและกลิ่น

4.3.10 ส่วนที่ 10 ประกอบด้วยข้อมูลความไวในการทำปฏิกิริยา และความเสถียร ดังนี้

- 1) ความเสถียรและความไวในการทำปฏิกิริยาของสารเคมี
- 2) สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้
- 3) สารเคมีที่เกิดขึ้นเมื่อสลายตัว
- 4) ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่ควรหลีกเลี่ยง

4.3.11 ส่วนที่ 11 ประกอบด้วยข้อมูลความเป็นพิษ ดังนี้

- 1) ระดับความเป็นพิษต่อสัตว์ทดลอง เช่น ค่า LD₅₀, LC₅₀, LD₁₀, ฯลฯ หรือข้อมูลปัจจุบัน ความเป็นพิษต่อมนุษย์ (ถ้ามี)
- 2) ข้อมูลการเป็นสารก่อมะเร็ง พิษต่อระบบประสาท ต่อระบบสืบพันธุ์ หรือต่อระบบพันธุกรรม ทำให้ทราบถึงระดับอันตรายที่จะเกิดขึ้นในเบื้องต้นได้

4.3.12 ส่วนที่ 12 ประกอบด้วยข้อมูลทางนิเวศวิทยา ดังนี้

- 1) ผลกระทบต่อสัตว์น้ำ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง พืช และจุลินทรีย์ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว
- 2) ผลกระทบต่ออากาศ ดิน หรือ น้ำ ซึ่งมีความสำคัญต่อระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งการควบคุมและการชำระล้างสารเคมีเมื่อเกิดการรั่วไหล

4.3.13 ส่วนที่ 13 ประกอบด้วยข้อแนะนำในการกำจัดกากหรือสารเคมีเหลือใช้ ดังนี้

- 1) ประเภทของกากของเสีย
- 2) วิธีการกำจัด ข้อกำหนดตามกฎหมายหรือกฎระเบียบของหน่วยงานราชการเกี่ยวกับวิธีการกำจัดกากหรือสารเคมีที่เหลือใช้
- 3) ทางเลือกอื่นๆ เช่น การนำกลับมาใช้ใหม่

4.3.14 ส่วนที่ 14 ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่ง ดังนี้

- 1) ข้อมูลในการขนส่งสำหรับผู้ใช้งาน ผู้จำหน่าย ผู้จัดส่ง และหน่วยกักขังหรือหน่วยฉุกเฉิน
- 2) ข้อมูลตามกฎหมายของแต่ละประเทศ ส่วนใหญ่ใช้ตามระบบของกรมการขนส่งประเทศสหรัฐอเมริกา คือระบบ DOT (Department of Transportation) ที่ระบุลักษณะของสารเคมีอันตราย ชื่อของสารเคมีอันตราย หมายเลขหัด และประเภทของความเป็นอันตราย เช่น หมายเลข UN (United Nations) และสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย

4.3.15 ส่วนที่ 15 ประกอบด้วยข้อมูลตามที่กฎหมายบังคับไว้

ข้อมูลขึ้นอยู่กับกฎหมายของแต่ละประเทศ ประเทศอุตสาหกรรมที่เจริญแล้ว จะมีกฎหมายควบคุมอันตรายจากสารเคมีอย่างเข้มงวด เช่น

- 1) ปริมาณต่ำสุดที่ต้องรายงานให้หน่วยงานราชการทราบเมื่อเกิดรั่วไหล
- 2) ปริมาณที่อนุญาตให้เก็บได้ ณ สถานที่ประกอบการ
- 3) ข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับกฎหมาย และข้อมูลสาธารณะ
- 4) รหัสและประเภทของความเป็นอันตรายของแต่ละประเทศ เช่น NICAS

ของออสเตรเลีย MITI ของญี่ปุ่น EINECS ของสหภาพยุโรป DOT ของสหรัฐอเมริกา และ WHMIS ของแคนาดา เป็นต้น

4.3.16 ส่วนที่ 16 ประกอบด้วยข้อมูลอื่นๆ ดังนี้

- 1) เอกสารอ้างอิง
- 2) แหล่งข้อมูล เพื่อให้รายละเอียดเพิ่มเติม
- 3) การจัดระดับความเป็นอันตรายของสารเคมีต่อสุขภาพ ความไวไฟ และ

การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวอย่าง MSDS ของเมทานอล



Health	2
Fire	3
Reactivity	0
Personal Protection	H

Material Safety Data Sheet
Alcohol denatured with IPA and MeOH MSDS

Section 1: Chemical Product and Company Identification

Product Name: Alcohol denatured with IPA and MeOH	Contact Information:
Catalog Codes: SLA4474, SLA1282	Sciencelab.com, Inc. 14025 Smith Rd. Houston, Texas 77396
CAS#: Mixture.	US Sales: 1-800-901-7247 International Sales: 1-281-441-4400
RTECS: Not applicable.	Order Online: ScienceLab.com
TSCA: TSCA 8(b) inventory: Ethyl alcohol 200 Proof, Isopropyl alcohol; Methyl alcohol	CHEMTREC (24HR Emergency Telephone), call: 1-800-424-9300
CI#: Not applicable.	International CHEMTREC, call: 1-703-527-3887
Synonym:	For non-emergency assistance, call: 1-281-441-4400
Chemical Name: Alcohol, Denatured with IPA and Methanol	
Chemical Formula: C2-H5-OH	

Section 2: Composition and Information on Ingredients

Composition:		
Name	CAS #	% by Weight
Ethyl alcohol 200 Proof	64-17-5	90
Isopropyl alcohol	67-63-0	5
Methyl alcohol	67-56-1	5
Toxicological Data on Ingredients: Ethyl alcohol 200 Proof: ORAL (LD50): Acute: 7060 mg/kg [Rat.], 3450 mg/kg [Mouse]. VAPOR (LC50): Acute: 20000 ppm 8 hours [Rat.], 39000 mg/m 4 hours [Mouse]. Isopropyl alcohol: ORAL (LD50): Acute: 5045 mg/kg [Rat.], 3600 mg/kg [Mouse]. 6410 mg/kg [Rabbit]. DERMAL (LD50): Acute: 12800 mg/kg [Rabbit]. Methyl alcohol: ORAL (LD50): Acute: 5628 mg/kg [Rat.], DERMAL (LD50): Acute: 15800 mg/kg [Rabbit].		

Section 3: Hazards Identification

Potential Acute Health Effects: Hazardous in case of skin contact (irritant), of eye contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).
Potential Chronic Health Effects: CARCINOGENIC EFFECTS: Classified PROVEN by State of California Proposition 65 [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified A4 (Not classifiable for human or animal.) by ACGIH [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified A4 (Not classifiable for human

or animal.) by ACGIH, 3 (Not classifiable for human.) by IARC [Isopropyl alcohol]. **MUTAGENIC EFFECTS:** Mutagenic for mammalian somatic cells. [Ethyl alcohol 200 Proof]. Mutagenic for bacteria and/or yeast. [Ethyl alcohol 200 Proof]. Mutagenic for mammalian somatic cells. [Methyl alcohol]. Mutagenic for bacteria and/or yeast. [Methyl alcohol]. **TERATOGENIC EFFECTS:** Classified PROVEN for human [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified POSSIBLE for human [Methyl alcohol]. **DEVELOPMENTAL TOXICITY:** Classified Development toxin [PROVEN] [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified Reproductive system/toxin/female, Reproductive system/toxin/male [POSSIBLE] [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified Reproductive system/toxin/female, Development toxin [POSSIBLE] [Isopropyl alcohol]. Classified Reproductive system/toxin/female, Reproductive system/toxin/male [POSSIBLE] [Methyl alcohol]. The substance is toxic to blood, the reproductive system, liver, upper respiratory tract, skin, eyes, central nervous system (CNS). The substance may be toxic to kidneys, lungs, brain, peripheral nervous system, gastrointestinal tract. Repeated or prolonged exposure to the substance can produce target organs damage.

Section 4: First Aid Measures

Eye Contact:

Check for and remove any contact lenses. Immediately flush eyes with running water for at least 15 minutes, keeping eyelids open. Cold water may be used. Get medical attention.

Skin Contact:

In case of contact, immediately flush skin with plenty of water. Cover the irritated skin with an emollient. Remove contaminated clothing and shoes. Cold water may be used. Wash clothing before reuse. Thoroughly clean shoes before reuse. Get medical attention.

Serious Skin Contact:

Wash with a disinfectant soap and cover the contaminated skin with an anti-bacterial cream. Seek medical attention.

Inhalation:

If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention if symptoms appear.

Serious Inhalation:

Evacuate the victim to a safe area as soon as possible. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. If breathing is difficult, administer oxygen. If the victim is not breathing, perform mouth-to-mouth resuscitation. Seek medical attention.

Ingestion:

Do NOT induce vomiting unless directed to do so by medical personnel. Never give anything by mouth to an unconscious person. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. Get medical attention if symptoms appear.

Serious Ingestion: Not available.

Section 5: Fire and Explosion Data

Flammability of the Product: Flammable.

Auto-Ignition Temperature: The lowest known value is 363°C (685.4°F) (Ethyl alcohol 200 Proof).

Flash Points: CLOSED CUP: Between -18°C (0°F) and 23°C (73°F).

Flammable Limits: The greatest known range is LOWER: 6% UPPER: 36.5% (Methyl alcohol)

Products of Combustion: These products are carbon oxides (CO, CO₂).

Fire Hazards in Presence of Various Substances:

Highly flammable in presence of open flames and sparks, of heat. Flammable in presence of combustible materials. Slightly flammable to flammable in presence of oxidizing materials.

Explosion Hazards in Presence of Various Substances:

Risks of explosion of the product in presence of mechanical impact: Not available. Risks of explosion of the product in presence of static discharge: Not available.

Fire Fighting Media and Instructions:

p. 2

Flammable liquid, soluble or dispersed in water. SMALL FIRE: Use DRY chemical powder. LARGE FIRE: Use alcohol foam, water spray or fog.

Special Remarks on Fire Hazards:

Containers should be grounded. CAUTION: MAY BURN WITH NEAR INVISIBLE FLAME Vapor may travel considerable distance to source of ignition and flash back. (Ethyl alcohol 200 Proof)

Special Remarks on Explosion Hazards:

Ethanol has an explosive reaction with the oxidized coating around potassium metal. Ethanol ignites and then explodes on contact with acetic anhydride + sodium hydrosulfate (ignites and may explode), disulfuric acid + nitric acid, phosphorous(III) oxide platinum, potassium-tert-butoxide+ acids. Ethanol forms explosive products in reaction with the following compound : ammonia + silver nitrate (forms silver nitride and silver fulminate), iodine + phosphorus (forms ethane iodide), magnesium perchlorate (forms ethyl perchlorate), mercuric nitrate, nitric acid + silver (forms silver fulminate) silver nitrate (forms ethyl nitrate) silver(I) oxide + ammonia or hydrazine (forms silver nitride and silver fulminate), sodium (evolves hydrogen gas). (Ethyl alcohol 200 Proof)

Section 6: Accidental Release Measures

Small Spill:

Dilute with water and mop up, or absorb with an inert dry material and place in an appropriate waste disposal container.

Large Spill:

Flammable liquid. Keep away from heat. Keep away from sources of ignition. Stop leak if without risk. Absorb with DRY earth, sand or other non-combustible material. Do not touch spilled material. Prevent entry into sewers, basements or confined areas; dike if needed. Be careful that the product is not present at a concentration level above TLV. Check TLV on the MSDS and with local authorities.

Section 7: Handling and Storage

Precautions:

Keep locked up.. Keep away from heat. Keep away from sources of ignition. Ground all equipment containing material. Do not ingest. Do not breathe gas/fumes/ vapor/spray. Wear suitable protective clothing. In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment. If ingested, seek medical advice immediately and show the container or the label. Avoid contact with skin and eyes. Keep away from incompatibles such as oxidizing agents, acids, alkalis, moisture.

Storage:

Store in a segregated and approved area. Keep container in a cool, well-ventilated area. Keep container tightly closed and sealed until ready for use. Avoid all possible sources of ignition (spark or flame). Do not store above 23°C (73.4°F).

Section 8: Exposure Controls/Personal Protection

Engineering Controls:

Provide exhaust ventilation or other engineering controls to keep the airborne concentrations of vapors below their respective threshold limit value. Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

Personal Protection:

Splash goggles. Lab coat. Vapor respirator. Be sure to use an approved/certified respirator or equivalent. Gloves.

Personal Protection in Case of a Large Spill:

Splash goggles. Full suit. Vapor respirator. Boots. Gloves. A self contained breathing apparatus should be used to avoid inhalation of the product. Suggested protective clothing might not be sufficient; consult a specialist BEFORE handling this product.

Exposure Limits:

Ethyl alcohol 200 Proof TWA: 1000 (ppm) from ACGIH (TLV) [United States] [1999] TWA: 1000 (ppm) from OSHA (PEL) [United States] TWA: 1900 (mg/m3) from OSHA (PEL) [United States] TWA: 1000 (ppm) from NIOSH TWA: 1000 (ppm) [United Kingdom (UK)] TWA: 1920 (mg/m3) [United Kingdom (UK)] TWA: 1000 STEL: 1250 (ppm) [Canada] Isopropyl alcohol

TWA: 983 STEL: 1230 (mg/m³) [Australia] TWA: 200 STEL: 400 (ppm) from ACGIH (TLV) [United States] [1999] TWA: 980 STEL: 1225 (mg/m³) from NIOSH TWA: 400 STEL: 500 (ppm) from NIOSH TWA: 400 STEL: 500 (ppm) [United Kingdom (UK)]

Section 9: Physical and Chemical Properties

Physical state and appearance: Liquid.

Odor: Alcohol like.

Taste: Not available.

Molecular Weight: Not applicable.

Color: Clear Colorless.

pH (1% soln/water): Not available.

Boiling Point: The lowest known value is 64.5°C (148.1°F) (Methyl alcohol). Weighted average: 78°C (172.4°F)

Melting Point:

May start to solidify at -88.5°C (-127.3°F) based on data for: Isopropyl alcohol. Weighted average: -112°C (-169.6°F)

Critical Temperature: The lowest known value is 235°C (455°F) (Isopropyl alcohol).

Specific Gravity: Weighted average: 0.79 (Water = 1)

Vapor Pressure: The highest known value is 13.3 kPa (@ 20°C) (Methyl alcohol). Weighted average: 6.01 kPa (@ 20°C)

Vapor Density: The highest known value is 2.07 (Air = 1) (Isopropyl alcohol). Weighted average: 1.59 (Air = 1)

Volatility: Not available.

Odor Threshold: The highest known value is 100 ppm (Ethyl alcohol 200 Proof) Weighted average: 97.15 ppm

Water/Oil Dist. Coeff.: The product is equally soluble in oil and water.

Ionicity (in Water): Non-ionic.

Dispersion Properties: See solubility in water, methanol, diethyl ether, n-octanol, acetone.

Solubility:

Easily soluble in cold water, hot water, n-octanol. Soluble in methanol, diethyl ether, acetone.

Section 10: Stability and Reactivity Data

Stability: The product is stable.

Instability Temperature: Not available.

Conditions of Instability: Excess Heat, ignition sources, incompatible materials

Incompatibility with various substances:

Reactive with oxidizing agents, acids, alkalis, moisture. Slightly reactive to reactive with metals.

Corrosivity: Non-corrosive in presence of glass.

Special Remarks on Reactivity:

Ethanol rapidly absorbs moisture from the air. Can react vigorously with oxidizers. The following oxidants have been demonstrated to undergo vigorous/explosive reaction with ethanol: barium perchlorate, bromine pentafluoride, calcium hypochlorite, chloryl perchlorate, chromium trioxide, chromyl chloride, dioxygen difluoride, disulfuryl difluoride, fluorine nitrate, hydrogen peroxide, iodine heptafluoride, nitric acid nitrosyl perchlorate, perchloric acid permanganic acid, peroxodisulfuric acid, potassium dioxide, potassium perchlorate, potassium permanganate, ruthenium(VIII) oxide, silver perchlorate, silver peroxide, uranium hexafluoride, uranyl perchlorate. Ethanol reacts violently/expodes with the following compounds: acetyl bromide (evolves hydrogen bromide) acetyl chloride, aluminum, sesquibromide ethylate, ammonium hydroxide & silver oxide, chlorate, chromic anhydride, cyanuric acid + water, dichloromethane + sulfuric acid + nitrate (or) nitrite, hydrogen peroxide +

p. 4

Special Remarks on Corrosivity: Not available.

Polymerization: Will not occur.

Section 11: Toxicological Information

Routes of Entry: Absorbed through skin. Eye contact. Inhalation.

Toxicity to Animals:

Acute oral toxicity (LD50): 3450 mg/kg [Mouse]. (Ethyl alcohol 200 Proof). Acute dermal toxicity (LD50): 12800 mg/kg [Rabbit]. (Isopropyl alcohol).

Chronic Effects on Humans:

CARCINOGENIC EFFECTS: Classified PROVEN by State of California Proposition 65 [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified A4 (Not classifiable for human or animal.) by ACGIH [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified A4 (Not classifiable for human or animal.) by ACGIH, 3 (Not classifiable for human.) by IARC [Isopropyl alcohol]. MUTAGENIC EFFECTS: Mutagenic for mammalian somatic cells. [Ethyl alcohol 200 Proof]. Mutagenic for bacteria and/or yeast. [Ethyl alcohol 200 Proof]. Mutagenic for mammalian somatic cells. [Methyl alcohol]. Mutagenic for bacteria and/or yeast. [Methyl alcohol]. TERATOGENIC EFFECTS: Classified PROVEN for human [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified POSSIBLE for human [Methyl alcohol]. DEVELOPMENTAL TOXICITY: Classified Development toxin [PROVEN] [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified Reproductive system/toxin/female, Reproductive system/toxin/male [POSSIBLE] [Ethyl alcohol 200 Proof]. Classified Reproductive system/toxin/female, Development toxin [POSSIBLE] [Isopropyl alcohol]. Classified Reproductive system/toxin/female, Reproductive system/toxin/male [POSSIBLE] [Methyl alcohol]. Contains material which may cause damage to the following organs: kidneys, lungs, brain, peripheral nervous system, gastrointestinal tract.

Other Toxic Effects on Humans:

Hazardous in case of skin contact (irritant), of ingestion, of inhalation. Slightly hazardous in case of skin contact (permeator).

Special Remarks on Toxicity to Animals: Not available.

Special Remarks on Chronic Effects on Humans:

May affect genetic material (mutagenic) Causes adverse reproductive effects and birth defects (teratogenic) , based on moderate to heavy consumption. May cause cancer based on animal data. Human: passes through the placenta, excreted in maternal milk. (Ethyl alcohol 200 Proof)

Special Remarks on other Toxic Effects on Humans:

Acute potential health effects: Skin: causes skin irritation Eyes: causes eye irritation Ingestion: May cause gastrointestinal tract irritation with nausea, vomiting, diarrhea, and alterations in gastric secretions. May affect the brain, behavior/central nervous system (central nervous system depression - amnesia, headache, muscular incoordination, excitation, mild euphoria, slurred speech, drowsiness, staggering gait, fatigue, changes in mood/personality, excessive talking, dizziness, ataxia, somnolence, coma/narcosis, hallucinations, distorted perceptions, general anesthetic), peripheral nervous system (spastic paralysis), vision (diplopia). Moderately toxic and narcotic in high concentrations. May also affect metabolism, blood, liver, respiration (dyspnea), and endocrine system. Contains Methanol, which may cause blindness if swallowed May affect respiratory tract, cardiovascular(cardiac arrhythmias, hypotension), and urinary systems. Inhalation: May cause irritation of the respiratory tract and affect brain, behavior/central nervous system with symptoms similar to ingestion. Chronic Potential Health Effects: Skin: Prolonged or repeated skin contact may casue dermatitis, an allergic reaction. Ingestion: Prolonged or repeated ingestion will have similiar effects as acute ingestion. It may also affect the brain.

Section 12: Ecological Information

Ecotoxicity: Not available.

BOD5 and COD: Not available.

Products of Biodegradation:

Possibly hazardous short term degradation products are not likely. However, long term degradation products may arise.

Toxicity of the Products of Biodegradation: The product itself and its products of degradation are not toxic.

Special Remarks on the Products of Biodegradation: Not available.

Section 13: Disposal Considerations

Waste Disposal:

Waste must be disposed of in accordance with federal, state and local environmental control regulations.

Section 14: Transport Information

DOT Classification: CLASS 3: Flammable liquid.

Identification: : Denatured Alcohol (Ethyl alcohol 200 Proof) UNNA: 1987 PG: II

Special Provisions for Transport: Not available.

Section 15: Other Regulatory Information

Federal and State Regulations:

Connecticut hazardous material survey.: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol Illinois toxic substances disclosure to employee act: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol Illinois chemical safety act: Methyl alcohol New York release reporting list: Methyl alcohol Rhode Island RTK hazardous substances: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol Pennsylvania RTK: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol Florida: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol Minnesota: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol Massachusetts RTK: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol Massachusetts spill list: Ethyl alcohol 200 Proof; Methyl alcohol New Jersey: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol New Jersey spill list: Isopropyl alcohol; Methyl alcohol Louisiana spill reporting: Methyl alcohol California Director's List of Hazardous Substances: Ethyl alcohol 200 proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol TSCA 8(b) inventory: Ethyl alcohol 200 Proof; Isopropyl alcohol; Methyl alcohol TSCA 4(a) final testing order: Isopropyl alcohol TSCA 8(a) IUR: Isopropyl alcohol TSCA 8(d) H and S data reporting: Isopropyl alcohol: Effective date: 12/15/86 Sunset Date: 12/15/96 TSCA 12(b) one time export: Isopropyl alcohol SARA 313 toxic chemical notification and release reporting: Isopropyl alcohol 5%; Methyl alcohol 5% CERCLA: Hazardous substances.: Methyl alcohol: 5000 lbs. (2268 kg);

Other Regulations: OSHA: Hazardous by definition of Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Other Classifications:**WHMIS (Canada):**

CLASS B-2: Flammable liquid with a flash point lower than 37.8°C (100°F). CLASS D-2B: Material causing other toxic effects (TOXIC).

DSCL (EEC):

R11- Highly flammable. R36- Irritating to eyes. S7- Keep container tightly closed. S16- Keep away from sources of ignition - No smoking. S24/25- Avoid contact with skin and eyes. S26- In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.

HMIS (U.S.A.):

Health Hazard: 2

Fire Hazard: 3

Reactivity: 0

Personal Protection: h

National Fire Protection Association (U.S.A.):

Health: 0

Flammability: 3

Reactivity: 0

Specific hazard:

p. 6

Protective Equipment:

Gloves. Lab coat. Vapor respirator. Be sure to use an approved/certified respirator or equivalent. Wear appropriate respirator when ventilation is inadequate. Splash goggles.

Section 16: Other Information

References: Not available.

Other Special Considerations: Not available.

Created: 10/09/2005 03:38 PM

Last Updated: 11/06/2008 12:00 PM

The information above is believed to be accurate and represents the best information currently available to us. However, we make no warranty of merchantability or any other warranty, express or implied, with respect to such information, and we assume no liability resulting from its use. Users should make their own investigations to determine the suitability of the information for their particular purposes. In no event shall ScienceLab.com be liable for any claims, losses, or damages of any third party or for lost profits or any special, indirect, incidental, consequential or exemplary damages, howsoever arising, even if ScienceLab.com has been advised of the possibility of such damages.

ที่มา: www.sciencelab.com

4.4 ข้อมูลพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ

4.4.1 ข้อมูลบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการเคมีต้องจัดทำรายชื่อบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้น พร้อมที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ ติดไว้หน้าห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ควรเก็บไว้ที่ส่วนกลางอีกชุดหนึ่งในรูปของแฟ้ม และelectronic file ใน CD หรือเครือข่าย เพื่อให้ติดต่อสอบถามได้ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ หรือเหตุฉุกเฉินนอกเวลาปฏิบัติงาน ดังตัวอย่างในแบบตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ



ตารางแสดง ข้อมูลผู้ปฏิบัติการในห้อง..... ดึก

ภาควิชาหรือหน่วยงาน.....

คณะ/สถาบัน..... มหาวิทยาลัยมหิดล

ชื่อผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ.....

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานภาพ/หน้าที่ ในห้องปฏิบัติการ	ที่อยู่	โทรศัพท์ติดต่อ	ชื่อผู้ที่ติดต่อได้ ในกรณีฉุกเฉิน

4.4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัย

ห้องปฏิบัติการเคมีต้องติดต่อหน่วยงานและเบอร์โทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินไว้ที่ประตูของห้องปฏิบัติการเคมีทุกห้อง เพื่อให้การระงับเหตุเกิดขึ้นได้ทันเวลาที่ ตัวอย่างแบบฟอร์มหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัย

แบบฟอร์มหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัย

ภาควิชา/หน่วยงานที่รับผิดชอบ.....	
สังกัด	
ที่อยู่	
.....	
.....	
.....	
โทรศัพท์.....	มือถือ

4.4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงพยาบาลที่สามารถติดต่อได้

ห้องปฏิบัติการเคมีต้องติดรายชื่อโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้ พร้อมเบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ เพื่อให้บุคลากรที่ได้รับอันตรายหรือบาดเจ็บในระหว่างปฏิบัติงานสามารถขอรับคำแนะนำ หรือจัดส่งผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลนั้นๆ ได้

ข้อมูลเกี่ยวกับโรงพยาบาลที่สามารถติดต่อได้ และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ

โรงพยาบาลที่สามารถติดต่อได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	
.....	
ที่อยู่	
.....	
.....	
.....	
โทรศัพท์.....	มือถือ

4.5 เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ

4.5.1 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยประจำอาคาร เพื่อตรวจสอบความปลอดภัย แจ้งเหตุเตือนภัย และอุปกรณ์ระงับเหตุ ประกอบด้วย

4.5.1.1 อุปกรณ์ตรวจสอบความปลอดภัย ประกอบด้วย ระบบกล้อง CCTV หรือโทรทัศน์วงจรปิดพร้อมโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อตั้งเวลาในการตรวจเช็คและการรายงานผล

4.5.1.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุเตือนภัย ประกอบด้วย สัญญาณเตือนภัย ระบบ call center ซึ่งเป็นศูนย์บัญชาการการแจ้งเหตุและระงับเหตุ

1) Fire Alarm ใช้สำหรับเตือนภัยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น อัคคีภัย ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาคู่มือการใช้งาน วิธีการใช้ที่ถูกต้องโดยละเอียด และปฏิบัติตามวิธีการนั้น

2) Smoke Alarm ใช้สำหรับเตือนภัยเมื่อเกิดควันอันเนื่องมาจาก อัคคีภัย หรือเหตุอันเกิดจากควัน ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาคู่มือการใช้งานและวิธีการใช้ที่ถูกต้องโดยละเอียด และปฏิบัติตามวิธีการนั้น

4.5.1.3 อุปกรณ์ระงับเหตุ ประกอบด้วยเครื่องดับเพลิง เครื่องตรวจวัดความร้อน (heat detector) และระบบฉีดน้ำ (sprinkle) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ต้องมีการตรวจสอบและซ่อมบำรุงเพื่อให้พร้อมกับการใช้งานตลอดเวลา และควรมีการฝึกอบรมและซ้อมหนีไฟประจำปี โดยทำการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยประจำอาคารเป็นประจำทุกปีด้วย นอกจากนี้ควรจัดให้มี ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น (first aid kits) ชุดดูดซับสารเคมีรั่วไหล (spill kit) ผ้าห่มกันไฟเทปกั้นบริเวณในกรณีฉุกเฉิน 4 ม้วน เครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ 1 ชุด และอุปกรณ์ย้ายขวดสารเคมี

อุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาคู่มือการใช้งาน วิธีการใช้ที่ถูกต้องโดยละเอียด และปฏิบัติตามวิธีการนั้น

4.5.1.4 ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น (first aid kits) ใช้ปฐมพยาบาลผู้ประสบอุบัติเหตุก่อนส่งแพทย์ ชุดปฐมพยาบาลขั้นต้นควรเก็บไว้ในที่ที่สามารถหยิบใช้ได้สะดวกเพื่อให้สามารถรองรับการเกิดอุบัติเหตุได้ ควรมีเครื่องช่วยหายใจเพื่อช่วยจ่ายอากาศบริสุทธิ์ให้กับผู้ปฏิบัติงานตลอดเวลาการทำงานในบริเวณที่มีสารเคมีเป็นจำนวนมาก การเลือกใช้อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น ต้องรู้ข้อมูลสารเคมี ลักษณะอันตรายของสารเคมีหรือมลพิษที่เกิดขึ้น โดยผู้เลือกใช้ต้องมีข้อมูลอื่นๆ ประกอบการตัดสินใจ

4.5.1.5 ชุดดูดซับสารเคมีหกั่วไหล (spill kit) ประกอบด้วยสารดูดซับ (เช่น Chemisorp, Sigma (ขนาด 4 กิโลกรัม) และผ้าดูดซับสารเคมีในกรณีการเกิดอุบัติเหตุสารเคมีหกในปริมาณน้อย

4.5.1.6 ผ้าห่มกันไฟ (fire blanket) ใช้ในกรณีการเกิดไฟไหม้ฉุกเฉิน เพื่อป้องกันและช่วยเหลือผู้ประสบภัยเบื้องต้น จำนวน 2 ชุด

4.5.2 เครื่องมือประจำห้องปฏิบัติการ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันอันตรายและเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการนั้นๆ ขณะทำงาน ประกอบด้วย

4.5.2.1 ตู้ควัน (fume hood) ติดตั้งในห้องปฏิบัติการเคมี เพื่อดูดไอหรือควันของสารอันตรายโดยใช้พัดลมดูดอากาศ ซึ่งต้องมีการตรวจการทำงานของผู้ให้ได้ตามมาตรฐาน ตรวจสอบการรั่วไหลของไอระเหยจากตู้ ตรวจการทำงานของพัดลมดูดอากาศส่วนบนของตัวอาคาร ใช้ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่มีไอระเหยหรือมีความเข้มข้นสูง ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาคู่มือการใช้งานและวิธีการใช้ที่ถูกต้องของผู้ดูดควันของแต่ละบริษัทโดยละเอียดและปฏิบัติตามวิธีการนั้น

4.5.2.2 น้ำฟูล้างตา (eye wash) ติดตั้งไว้ใกล้บริเวณที่มีการปฏิบัติงานกับสารเคมีและสารอันตราย เพื่อช่วยบรรเทาเหตุร้ายที่อาจเกิดขึ้นในเบื้องต้น อุปกรณ์นี้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน และมีการตรวจสอบตรวจเช็คสภาพและการ

ทำงานของอุปกรณ์ประจำทุกเดือนเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการใช้งานเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ใช้ล้างตาหรือบริเวณใบหน้าอันเนื่องมาจากสารเคมีกระเด็นเข้าตาหรือบริเวณใบหน้า ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาคู่มือการใช้งานและวิธีการใช้ที่ถูกต้องของน้ำฟูล้างตาของแต่ละบริษัทโดยละเอียดและปฏิบัติตามวิธีการนั้น

4.5.2.3 ฝักบัวนิรภัย (emergency shower) ติดตั้งไว้ใกล้บริเวณที่มีการปฏิบัติงานกับสารเคมีและสารอันตรายเพื่อช่วยบรรเทาเหตุร้ายที่อาจเกิดขึ้นในเบื้องต้น อุปกรณ์นี้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มีการตรวจสอบตรวจเช็คสภาพ และการทำงานของอุปกรณ์ประจำทุกเดือนเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการใช้งานเมื่อเกิดอุบัติเหตุใช้ล้างตัวอันเนื่องมาจากสารเคมีหกรดบริเวณลำตัว ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาคู่มือการใช้งานและวิธีการใช้ที่ถูกต้องของฝักบัวนิรภัยของแต่ละบริษัทโดยละเอียดและปฏิบัติตามวิธีการนั้น

4.5.3 อุปกรณ์ป้องกันเฉพาะบุคคล บุคคลในห้องปฏิบัติการควรสำรวจภาระหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ และทราบถึงความเสี่ยงภัยในการทำงานตามภาระหน้าที่ของตนเอง รวมถึงสามารถบอกได้ว่าต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันเฉพาะบุคคลขั้นพื้นฐานอะไรเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน รวมทั้งศึกษาวิธีการใช้และการบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง อุปกรณ์ป้องกันเฉพาะบุคคลขั้นพื้นฐานที่ควรมีไว้ใช้ในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย เลือ่อกาวน้ แว่นกันสารเคมี (goggles) หน้ากากทนสารเคมี (face shield) ชุดกรองฝุ่นและสารเคมีบางชนิด ถุงมือPVC กันกรด-ด่าง ถุงมือกันกัดกร่อน ถุงมือจับของร้อน ถุงมืออย่างสำหรับงานซักล้าง ฯลฯ

4.5.4 วัตถุประสงค์ของการใช้งานและข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันเฉพาะบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE)

1) **เลือ่อกาวน้ (laboratory coat)** สีขาวแขนสั้นหรือยาว ใช้ป้องกันสารเคมีหกรดเลือ่อกาวน้ ให้ใส่แต่เฉพาะในห้องปฏิบัติการเท่านั้น และถอดออกทุกครั้งเมื่อออกจากห้องปฏิบัติการ โดยทำความสะอาดเลือ่อกาวน้อย่างสม่ำเสมอ

2) **แว่นตานิรภัยป้องกันสารเคมี (chemical goggles)** ใช้ป้องกันตา

จากไอระเหย และการกระเด็นของสารเคมีหรือของเหลวที่เป็นอันตราย แว่นตาควรทำ จากวัสดุที่ทนต่อสารเคมี ใช้ครอบตาได้พอดี หรือสามารถยืดหยุ่นได้ ทำความ สะอาดทุกครั้งหลังจากการใช้งาน

3) หน้ากาก (face shield) ใช้ป้องกันตาและใบหน้า จากการกระเด็น ของสารเคมีหรือของเหลวที่เป็นอันตราย ควรใช้หน้ากากทุกครั้งทำงานกับสารเคมีซึ่ง มีโอกาสกระเด็นเข้าตาและใบหน้า

4) หน้ากากช่วยหายใจพร้อมกรองสารเคมี (chemical cartridge respirator) เพื่อกำจัดมลพิษในอากาศโดยการดูดซับไอระเหยของมลพิษสารอินทรีย์ หรือก๊าซพิษที่จะหายใจเข้าไป ไม่ควรใช้ในที่มีอากาศเป็นพิษมากๆ ในที่มีความเข้มข้น ของสารเป็นพิษ ในบริเวณที่มีออกซิเจนน้อย ในบริเวณที่มีสารเคมีเป็นพิษชนิดไม่มี กลิ่น หรือบริเวณที่มีสารที่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา

5) ถุงมือ (gloves) ใช้ป้องกันมือจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นขณะทำงาน กับสารเคมี ใช้ทุกครั้งที่มีการเตรียมสารเคมีหรือทำงานกับสารเคมี โดยต้องเลือกชนิด ของถุงมือให้เหมาะสมกับงาน และหลังจากใช้งานเสร็จให้ทิ้งลงในภาชนะที่จัดเตรียม ไว้ให้เฉพาะ

นอกจากผู้ปฏิบัติงานต้องมีอุปกรณ์เฉพาะบุคคล หน่วยงานควรมีอุปกรณ์ ป้องกันตนเองในกรณีระงับเหตุฉุกเฉิน และต้องมีทีมงานระงับเหตุฉุกเฉินเบื้องต้นที่ ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการระงับเหตุฉุกเฉินเบื้องต้น อุปกรณ์ระงับเหตุ ฉุกเฉินเบื้องต้นนั้นควรจัดไว้ในสถานที่ส่วนกลางที่สามารถเข้าไปหยิบและนำมาใช้ใน กรณีฉุกเฉินได้อย่างสะดวก อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่ต้องจัดเตรียมไว้ในกรณีระงับเหตุ ฉุกเฉินประกอบด้วยเสื้อกาวน์แขนยาวคลุมทั้งตัว กางเกงขายาว แว่นกันสารเคมี (goggles) หน้ากากทนสารเคมี (face shield) เสื้อคลุมป้องกันสารเคมีกระเด็น ถุงมือneoprene ถุงมือไนไตรกันกรด-ด่าง ถุงมือกันกัดกร่อน ชุดป้องกันทั้งตัวชนิด ไทแวกชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้งในบางกรณี ชุดป้องกันชนิดทนกรด-ด่าง รองเท้ากันกรด ด่าง และเครื่องช่วยหายใจ (respirator) ชนิดเต็มหน้าพร้อมตัวกรอง โดยผู้ใช้งาน ต้องผ่านการฝึกอบรมและได้รับอนุญาตเท่านั้น เพราะอาจเกิดอันตรายถึงชีวิตต่อ ผู้ใช้ได้



บทที่ 5

การบริหารจัดการสารเคมี และสัญลักษณ์อันตราย

สารเคมีเป็นวัสดุที่มีทั้งคุณและโทษ ดังนั้นการใช้สารเคมีจึงต้องเข้าใจธรรมชาติของสารเหล่านี้ สารเคมีหลายชนิดถูกจัดรวมเป็นกลุ่มที่เรียกว่า “สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (incompatible chemicals)” เนื่องจากสารเคมีเหล่านี้สามารถทำปฏิกิริยากับสารเคมีอื่นและทำให้เกิดปฏิกิริยารุนแรง เกิดความร้อน เกิดสารที่ติดไฟ เกิดสารพิษดังตัวอย่างในตารางที่ 5.1 ดังนั้นการใช้และการจัดเก็บจัดวางสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้จะต้องระมัดระวังมากเป็นพิเศษ

ตารางที่ 5.1 อันตรายที่เกิดจากปฏิกิริยาของสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

อันตรายที่เกิด	ตัวอย่างปฏิกิริยา
ความร้อน ไฟไหม้	กรด และ น้ำ hydrogen sulfide และ calcium hypochlorite
ระเบิด แก๊สหรือควันพิษ แก๊สหรือควันไวไฟ	picric acid และ sodium hydroxide sulfuric acid และ plastic กรด และ โลหะ
เกิดสารที่มีพิษมากกว่าสารตั้งต้น	chlorine และ ammonia
ความดันสูงในภาชนะปิด	fire extinguisher
การ polymerize ที่รุนแรงมาก	ammonia และ acrylonitrile

5.1 การจัดการสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

โดยทั่วไปสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ แบ่งออกเป็นกลุ่มดังนี้

5.1.1 กลุ่มที่พบทั่วไป ได้แก่ กรด ต่าง ตัวออกซิไดซ์ และตัวรีดิวซ์

ข้อควรจำง่ายๆ คือ

- 1) กรดเข้ากันไม่ได้กับเบส
- 2) กรดเข้ากันไม่ได้กับโลหะ
- 3) ตัวออกซิไดซ์เข้ากันไม่ได้กับตัวรีดิวซ์

5.1.2 กลุ่มสารเคมีพิเศษ

สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้มีหลายกลุ่มดังตัวอย่างในตารางที่ 5.2 ช่องซ้ายมือของตารางแสดงกลุ่มสารเคมีต่างๆ ช่องขวามือเป็นรายการที่แสดงว่าสารเคมีกลุ่มใดเป็นสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้กับสารเคมีช่องซ้ายมือ ต้องระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนขึ้น

ตารางที่ 5.2 การจัดเก็บจัดวางสารเคมีตามหลักการจัดกลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

กลุ่มที่	สารเคมี	ห้ามวางกับกลุ่มสารเคมี
1	Inorganic acid	2-8,10,11,12,14-17,19-21
2	Organic acid	1,3,4,7,12,14-17,20
3	Causatic	1,2,5,7,8,11-16,18,20,21
4	Amines and alkanolamines	1,2,5,7,8,11-16,21
5	Halogenated compound	1,3,4,12,15
6	Alcohol, glycols, glycolethers	1,7,12,14,18,21
7	Aldehydes	1-4,6,8,13-15,17,18,21
8	Ketones	1,3,4,7,17,18
9	Saturated hydrocarbon	18
10	Aromatic hydrocarbon	1,18
11	Ester	1,3,4,17,18
12	Monomer, polymerizable esters	1-6,13,14,17-19,21
13	Phenols	3,4,7,12,14,17,18
14	Alkylene oxide	1-4,6,7,12,13,15-17,21
15	Cyanohydrins	1-5,7,14,17,21
16	Nitriles	1-4,14,21
17	Ammonia	1-2,7,8,11-15,18,21
18	Halogens	3,6-13,17,19,20
19	Ethers	1,12,18
20	Elemental phosphorus	1-3,18
21	Acid anhydrides	1,3,4,6,7,12,14-17

5.1.3 กลุ่มสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ (water reactive chemicals)

สารเคมีกลุ่มนี้เมื่อถูกน้ำจะเกิดปฏิกิริยารุนแรงได้ ต้องเก็บแยกเฉพาะไว้ในที่แห้ง ในกรณีที่ต้องสัมผัสกับน้ำหรือสารละลายต้องทำภายใต้การควบคุมพิเศษ ตัวอย่างสารกลุ่มนี้

1) alkali metals เช่น Na, K, Li เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำจะเกิดความร้อนและแก๊สไฮโดรเจนขึ้นได้ ซึ่งลุกเป็นไฟได้เมื่อสัมผัสกับแก๊สออกซิเจน สารเคมีกลุ่มนี้ต้องเก็บไว้ใต้ชั้นน้ำมัน (mineral oil) ไม่ให้สัมผัสความร้อน

2) organo metals เช่น butyl lithium สารกลุ่ม hydride เช่น calcium hydride, lithium aluminium hydride สารประกอบอื่นๆ เช่น aluminium bromide, phosphorus pentachloride, titanium tetrachloride, calcium oxide

5.1.4 กลุ่มสารเคมีที่ลุกติดไฟเองได้ (autoignition chemicals)

สารเคมีบางอย่างสามารถลุกเป็นไฟเองได้โดยไม่ต้องมีความร้อนจากภายนอก เช่น สารอินทรีย์ที่ผสมหรือปนอยู่กับตัวออกซิไดซ์ที่แรง เช่น nitric acid และ peroxide

5.1.5 กลุ่ม peroxide และสารที่ทำให้เกิด peroxide ขึ้นได้

peroxide และสารที่ทำให้เกิด peroxide ขึ้นได้ เป็นกลุ่มที่มีอันตรายมากที่สุด ถึงแม้ว่าจะมีกำลังการระเบิดต่ำ แต่เป็นสารที่ไวต่อแรงสั่นสะเทือน ไวต่อความร้อนและประจุไฟฟ้า เกิดการลุกเป็นไฟได้ง่ายมาก ดังนั้นการดูแลจัดการจึงต้องเก็บสาร peroxide และสารที่สร้าง peroxide ได้ในที่ที่ไม่มีแสงส่องโดยตรง ไม่สัมผัสความร้อน และอยู่ในภาชนะที่ปิดมิดชิด ภาชนะที่เหมาะสมที่สุด คือ ภาชนะเดิมที่บรรจุมาโดยตรงจากผู้ผลิต ก่อนการเปิดใช้หรือเคลื่อนย้ายสารกลุ่มนี้ต้องทดสอบว่ามี peroxide เกิดขึ้นหรือไม่

5.2 ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี







การบริหารจัดการสารกลุ่มที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ สารเคมีที่ลุกติดไฟเองได้ กลุ่ม peroxide และสารที่ทำให้เกิด peroxide ขึ้นได้ ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากธรรมชาติของสารที่กล่าวข้างต้นนี้ เป็นสารระเบิดได้ ในการใช้งานควรปฏิบัติตามข้อแนะนำต่อไปนี้

- 1) หัวหน้าห้องปฏิบัติการจะต้องรู้ที่เก็บสารเหล่านี้ และอบรมให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนรู้วิธีการใช้ที่ถูกต้อง
- 2) การสั่งซื้อแต่ละครั้งควรซื้อในปริมาณน้อยที่สุดให้พอดีกับการใช้งาน
- 3) ขวดบรรจุสารเหล่านี้ต้องมีฉลากแสดงชัดเจน ชื่อสารเคมี สัญลักษณ์แสดงอันตราย และวันหมดอายุการใช้งาน เมื่อมีการถ่ายหรือตวงไปใส่ภาชนะใหม่ ต้องติดฉลากแบบเดียวกันด้วย
- 4) ห้ามเปิดขวดอีเทอร์ (ether) และหรือขวดสารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้ที่หมดอายุการใช้งาน
- 5) ห้ามเปิดหรือเคลื่อนย้ายขวดที่บรรจุกรดพิควิกที่แห้ง (dry picric acid)
- 6) ห้ามเปิดขวดออร์แกนิก เปอร์ออกไซด์ (organic peroxide) หรือขวดสารที่สร้างเปอร์ออกไซด์ (peroxide) ได้ถ้าพบว่าภายในขวดนั้นมีผลึกหรือตะกอน
- 7) ห้ามวางขวดสารเคมีเหล่านี้ใกล้ความร้อนหรือมีแสงอาทิตย์ส่องโดยตรง
- 8) หมั่นตรวจสอบเปอร์ออกไซด์เป็นระยะๆ
- 9) เมื่อไม่ใช้แล้วหรือใกล้วันหมดอายุหรือตรวจพบเปอร์ออกไซด์ ให้ทำการกำจัดหรือทิ้งสารเหล่านี้อย่างถูกวิธี

5.3 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและอันตรายของสารเคมี

มหาวิทยาลัยมหิดล มีห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีทั้งในระดับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ งานวิจัย และห้องปฏิบัติการเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือในระดับสูง บุคลากรและนักศึกษาจะได้รับการฝึกอบรมให้เข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้

5.3.1 ตัวอย่างสัญลักษณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยและป้ายห้ามในพื้นที่ทำงานที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

ป้ายสัญลักษณ์	ป้ายสัญลักษณ์ที่ไม่สมบูรณ์	ป้ายสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง
ทางหนีไฟ		
ห้ามสูบบุหรี่		
ถังดับเพลิง		

ภาพที่ 5.1 ตัวอย่างป้ายที่ถูกต้องควรมีรูปสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายได้ชัดเจน
ที่มา: www.compliancesigns.com

5.3.2 ตัวอย่างสัญลักษณ์เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล



รูปที่ 5.2 ตัวอย่างป้ายสัญลักษณ์การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
ที่มา: www.neosafety.com

5.3.3 ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ควรติดตั้งไว้กับอุปกรณ์ ความปลอดภัย หรือป้ายห้ามในพื้นที่ทำงาน



ภาพที่ 5.2 ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ติดตั้งไว้กับอุปกรณ์ ความปลอดภัย หรือป้ายห้ามในพื้นที่ทำงาน
ที่มา: www.neosafetysign.com

5.3.4 สัญลักษณ์ทางเคมี

United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods องค์การสหประชาชาติได้แบ่งวัตถุอันตรายเป็น 9 ประเภท (UN-Class) เพื่อประโยชน์ในการจัดเก็บ และการขนส่ง และได้กำหนดสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 สัญลักษณ์ที่ติดกับรถบรรทุกสารเคมีและวัตถุอันตราย

Class	สัญลักษณ์	ความหมาย
1. วัตถุระเบิด		วัตถุระเบิด ระเบิดได้เมื่อถูกกระแทกเสียดสี หรือถูกความร้อน เช่น ที่เอ็นที ดินปืน ดอกไม้ไฟ
2. ก๊าซ		ก๊าซไวไฟ ติดไฟง่ายเมื่อถูกประกายไฟ เช่น ก๊าซหุงต้ม ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซมีเทน ก๊าซอะเซทีลีน
		ก๊าซไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ ไม่ไวไฟ ไม่เป็นพิษ แต่อาจเกิดระเบิดได้ หากภาชนะบรรจุถูกกระแทกอย่างแรง หรือได้รับความร้อนสูงจากภายนอก เช่น ก๊าซออกซิเจน ก๊าซไนโตรเจนเหลว ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
		ก๊าซพิษ อาจตายได้เมื่อสูดดม เช่น ก๊าซคลอรีน ก๊าซแอมโมเนีย ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์

Class	สัญลักษณ์	ความหมาย
3. ของเหลวไวไฟ		<p>ของเหลวไวไฟ ลุกติดไฟง่ายเมื่อถูกประกายไฟ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ทินเนอร์ อะซิโตน ไซลีน</p>
4. ของแข็งไวไฟ		<p>ของแข็งไวไฟ ลุกติดไฟง่าย เมื่อถูกเสียดสี หรือ ได้รับความร้อนสูงภายใน 45 วินาที เช่น ผงกำมะถัน ฟอสฟอรัสแดง ไม้ขีดไฟ</p>
		<p>สารที่เกิดการลุกไหม้ได้เอง ลุกไหม้ได้เองเมื่อสัมผัสกับอากาศ ภายใน 5 นาที เช่น ฟอสฟอรัสขาว ฟอสฟอรัสเหลือง โซเดียมซัลไฟด์</p>
		<p>สารที่ถูกน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ ถูกน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟหรือลุกติดไฟได้เอง เช่น แคลเซียมคาร์ไบด์ โซเดียม ลิเทียม แมกเนเซียม</p>
5. สารออกซิไดซ์		<p>สารออกซิไดซ์ ไม่ติดไฟ ไม่ระเบิด แต่ช่วยให้สารอื่นเกิดการ ลุกไหม้ได้ดีขึ้น เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โปแตสเซียมคลอเรต แอมโมเนียไนเตรท</p>

Class	สัญลักษณ์	ความหมาย
		<p>สารกลุ่มออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ อาจเกิดระเบิดได้เมื่อถูกความร้อน เสียดสี หรือถูกกระแทกอย่างรุนแรง และสามารถ ทำปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นๆ เช่น อะซิโตนเปอร์ออกไซด์ เมทิลเอทิลคีโตนเปอร์ออกไซด์ ไดเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์</p>
6. สารพิษ และสาร ติดเชื้อ		<p>สารมีพิษ ของแข็งหรือของเหลวปริมาณเล็กน้อย อาจทำให้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บอย่างรุนแรง จากการกิน สูดดม หรือสัมผัสทางผิวหนัง เช่น อาร์ซีนิกไฮยาไนด์ ปรอท สารกำจัดศัตรูพืช โลหะหนักเป็นพิษ</p>
		<p>วัตถุติดเชื้อ วัตถุที่มีเชื้อโรคปนเปื้อน และอาจทำให้เกิดโรคได้ เช่น ขยะติดเชื้อจากโรงพยาบาล เข็มฉีดยาใช้แล้ว เชื้อโรคแอนแทรกซ์ แบคทีเรีย ไวรัส</p>
7. สาร กัมมันตรังสี		<p>สารกัมมันตรังสี วัตถุที่สามารถแผ่รังสีที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เช่น โคบอลต์ เรเดียม พลูโตเนียม ยูเรเนียม</p>

Class	สัญลักษณ์	ความหมาย
8. สารกัดกร่อน		สารกัดกร่อน สามารถกัดกร่อนผิวหนังและเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน ไฮเดรียมไฮดรอกไซด์ แคลเซียมไฮเปอร์คลอไรด์
9. สารหรือวัตถุอื่นที่อาจเป็นอันตรายได้		วัตถุอื่น ๆ ที่เป็นอันตราย สารและสิ่งของที่อยู่ในขณะขนส่งมีความเป็นอันตรายและไม่จัดอยู่ในประเภท 1 ถึง 8 หรือสารที่ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิในขณะขนส่งให้ไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสในสภาพของเหลว หรือมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 240 องศาเซลเซียสในสภาพของแข็ง เช่น ยางมะตอยเหลว กำมะถันเหลว ซี้้เถ้าจากเตาหลอมโลหะ

ที่มา : ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา

http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/ez.mm_main.asp

5.3.3 สัญลักษณ์เกี่ยวกับระดับอันตรายของสารเคมี

พิจารณาตาม The National Fire Protection Association (NFPA) โดยใช้รหัสสีในรูปทรงโดมอนด์ มีตัวเลขและอักษรระดับความรุนแรงของอันตรายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี



รูปที่ 5.3 ระดับอันตรายของสารเคมีตามระบบ

The National Fire Protection Association (NFPA)

สัญลักษณ์สีแทนระดับอันตรายของสารเคมี มีความหมายดังนี้

- 1) สีน้ำเงิน แทนกลุ่ม สารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (health hazard)
- 2) สีแดง แทนกลุ่ม สารไวไฟ ติดไฟง่าย (flammability)
- 3) สีเหลือง แทนกลุ่ม สารที่ทำปฏิกิริยารุนแรง (reactivity)
- 4) สีขาว แทนกลุ่ม สารที่ทำปฏิกิริยารุนแรงเฉพาะกับสารบางชนิด เช่น

น้ำ (W) หรือตัวออกซิไดซ์ (oxidizer, OXY)

ระดับความรุนแรงของสารเคมีกำหนดโดยการใช้ตัวเลข

- 1) เลข 0 = ไม่มีอันตรายหรือมีอันตรายน้อยที่สุด
- 2) เลข 1 = มีอันตรายเล็กน้อย
- 3) เลข 2 = มีอันตรายปานกลาง
- 4) เลข 3 = มีอันตรายมาก
- 5) เลข 4 = มีอันตรายสูงสุด



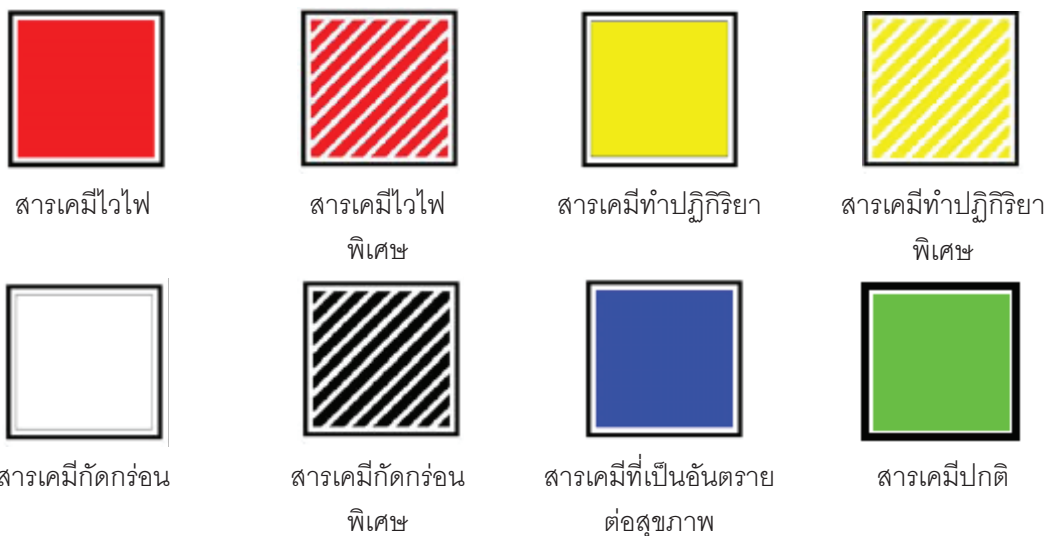
ภาพที่ 5.3 ระดับอันตรายของสารเคมี (NFPA Color code diamond)

ที่มา: www.neosafetysign.com

นอกจากนี้ยังมีการใช้ ระบบ 8 รหัสสี ได้แก่

- 1) สีแดง หมายถึง สารเคมีไวไฟ (flammability hazard)

- 2) สีขาวสลับแดง หมายถึง สารเคมีไวไฟเป็นพิเศษ
- 3) สีเหลือง หมายถึง สารเคมีไวต่อการทำปฏิกิริยา (reactivity hazard)
- 4) สีขาวสลับเหลือง หมายถึง สารเคมีไวต่อการทำปฏิกิริยาเป็นพิเศษ
- 5) สีขาว หมายถึง สารเคมีกัดกร่อน (corrosive hazard)
- 6) สีดำสลับขาว หมายถึง สารเคมีกัดกร่อนพิเศษ
- 7) สีน้ำเงิน หมายถึง สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (health hazard)
- 8) สีเขียว หมายถึง สารเคมีทั่วไปที่ไม่เข้าข่ายรหัสสีทั้ง 7



ภาพที่ 5.4 แสดงรหัสสี 8 รหัสที่ใช้ในการจัดแยกประเภทของสารเคมี
ที่มา: http://www.eesh.kmutt.ac.th/doc/doc_download.asp?Doc_File_id=94

5.4 การจัดแยกประเภทและจัดเก็บสารเคมี

ระบบการจัดแยกประเภทและจัดเก็บสารเคมี ได้จัดแยกประเภทและจัดเก็บสารเคมีโดยอ้างอิงตารางความเข้ากันได้ของสารเคมีอันตราย (compatible table) โดยแยกประเภทสารเคมี ตามสถานะทางกายภาพแบ่งเป็น ของเหลว ของแข็ง และก๊าซ แล้วจึงจัดกลุ่มโดยใช้สมบัติทางเคมี เช่น กลุ่มสารเคมีที่ทำปฏิกิริยา สารเคมีที่ไวไฟ สารเคมีที่กัดกร่อน และสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ตารางที่ 5.3 แสดงการแยกระดับความเป็นอันตรายของสารเคมีตามอันตรายชนิดต่างๆ

ชนิดของอันตราย	ระดับอันตราย	ข้อบ่งชี้ในการแยกระดับอันตราย
อันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazard)	0	ไม่ทำให้เกิดอันตรายในสภาพปกติ
	1	เกิดอันตรายเพียงเล็กน้อย
	2	เกิดอันตรายเมื่อสัมผัสผิวนาน
	3	เกิดอันตรายร้ายแรง
	4	เกิดอันตรายต่อชีวิต
สารไวไฟ (Flammability)	0	เป็นสารที่ไม่ติดไฟ
	1	จุดวาบไฟสูง 200 °F
	2	จุดวาบไฟสูงกว่า 100 °F แต่ต่ำกว่า 200 °F
	3	จุดวาบไฟต่ำกว่า 100 °F
	4	จุดวาบไฟต่ำกว่า 73 °F
สารทำปฏิกิริยา (Reactivity)	0	มีความคงตัวในสภาวะปกติ
	1	ไม่คงตัวหากมีการเพิ่มความร้อนแต่ไม่อันตรายมาก
	2	เกิดอันตรายเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำ
	3	อาจทำให้มีการระเบิดหากมีการสันสีเสเทียนหรือถูกความร้อน
	4	สามารถเกิดระเบิดรุนแรงได้ที่อุณหภูมิห้อง
สารเคมีกัดกร่อน (Contact)	0	ไม่เกิดการกัดกร่อนในสภาวะปกติ
	1	เกิดการกัดกร่อนเพียงเล็กน้อย
	2	เกิดการกัดกร่อนระดับกลาง
	3	เกิดการกัดกร่อนระดับรุนแรง
	4	เกิดการกัดกร่อนรุนแรง ซึ่งอาจมีอันตรายอื่นร่วมด้วย

ที่มา: http://www.eesh.kmutt.ac.th/doc/doc_download.asp?Doc_File_id=94

5.5 สถานที่ที่ใช้จัดเก็บสารเคมี

โดยทั่วไปห้องปฏิบัติการมีการจัดเก็บสารเคมีโดยการเรียงตามตัวอักษร ทั้งนี้เพื่อความสะดวกต่อการค้นหา แต่วิธีดังกล่าวมีอันตรายอย่างยิ่ง ในปัจจุบันนี้ ห้าม “จัดเก็บและจัดวางสารเคมีโดยการเรียงตามตัวอักษร” เป็นอันขาด จำเป็นต้องบริหารจัดการใหม่โดยการจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ และปฏิบัติตามหลักการจัดเก็บสารเคมีแบบการจัดกลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (compatible chemical groups)

สถานที่ที่เหมาะสมในการจัดเก็บสารเคมีควรมีลักษณะดังนี้

- 1) เป็นสถานที่ที่มีการระบายอากาศเป็นอย่างดี
- 2) อยู่ในบริเวณที่แสงแดดไม่ส่องถึงโดยตรงและอากาศไม่ร้อนเกินไป
- 3) แยกบริเวณการจัดเก็บสารเคมีตามประเภทและรหัสสี โดยใช้ชั้นเก็บสารเคมีที่เหมาะสม
- 4) ชั้นเก็บหรือวางสารเคมีต้องติดตั้งหรือประกอบอย่างแน่นหนาและอยู่ชิดฝ้าผนัง
- 5) ชั้นเก็บสารเคมีแต่ละประเภทจะต้องมีลักษณะและคุณสมบัติที่ทนทานต่อการเผาไหม้ ทนต่อการทำปฏิกิริยาและทนต่อการกัดกร่อน ตามแต่ชนิดสารเคมีที่จัดเก็บ
- 6) ห้องจัดเก็บสารเคมีต้องมีประตูปิดมิดชิด
- 7) ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยอยู่ใกล้บริเวณห้องเก็บสารเคมี

ตารางที่ 5.4 แสดงบริเวณพื้นที่จัดเก็บ ตู้เก็บ/ชั้นเก็บ

ประเภทสารเคมี	ตู้เก็บ/ชั้นเก็บ	เครื่องหมาย	หมายเหตุ
1. สารเคมีไวไฟ	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ	แสดงเครื่องหมายไวไฟ และติดแถบสีแดง	เก็บไว้ในพื้นที่ สำหรับเก็บสารไวไฟ
2. สารเคมีไวไฟพิเศษ	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ	แสดงเครื่องหมายไวไฟ และติดแถบสีขาวสลับสีแดง	ห้ามเก็บรวมกับ สารเคมีไวไฟชนิดอื่น
3. สารเคมีที่ไวต่อการ เกิดปฏิกิริยาเคมี	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนต่อการ เกิดปฏิกิริยาเคมี	แสดงเครื่องหมายไวต่อการเกิด ปฏิกิริยาเคมีและติดแถบสีเหลือง	เก็บแยกจากสารเคมี ชนิดอื่นที่อาจเกิด ปฏิกิริยากัน
4. สารเคมีที่ไวต่อการ เกิดปฏิกิริยาเป็น พิเศษ	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนต่อการเกิด ปฏิกิริยาเคมี	แสดงเครื่องหมายไวต่อการเกิด ปฏิกิริยาเคมีเป็นพิเศษ และติดแถบสีขาวสลับสีเหลือง	เก็บแยกจากสารเคมี ชนิดอื่นและสารไวไฟอื่น
5. สารเคมีกัดกร่อน	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน	แสดงเครื่องหมายกัดกร่อน และติดแถบสีขาว	เก็บแยกไว้ในพื้นที่ ที่ป้องกันการกัดกร่อน
6. สารเคมีกัดกร่อนเร็ว เป็นพิเศษ	ชั้นที่ทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน	แสดงเครื่องหมายกัดกร่อนเร็ว เป็นพิเศษ และติดแถบสีดำสลับสีขาว	เก็บแยกไว้ในพื้นที่ ที่ป้องกันการ กัดกร่อนชนิดอื่น
7. สารเคมีที่เป็น อันตรายต่อสุขภาพ	ตู้ที่มีกุญแจล็อค	แสดงเครื่องหมายเป็นอันตราย ต่อสุขภาพและติดแถบสีน้ำเงิน	เก็บในบริเวณ serous person area
8. สารเคมีปกติ	ชั้นวางปกติ	แสดงเครื่องหมายสารปกติ และติดแถบสีส้ม	เก็บแยกจากสารเคมี ทั้ง 7 ข้อด้านบน

ที่มา : http://www.eesh.kmutt.ac.th/doc/doc_download.asp?Doc_File_id=94

5.6 ข้อกำหนดเฉพาะในการจัดเก็บสารเคมีประเภทต่างๆ ตามสถานะทางกายภาพ

5.6.1 การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นของเหลว ควรแยกออกจากสารเคมีที่เป็นของแข็ง การจัดเก็บควรแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

- 1) กรดอนินทรีย์ (inorganic acids) รหัสสีเหลือง ควรจัดเก็บในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี
- 2) กรดอินทรีย์ (organic acids) รหัสสีเหลือง ควรจัดเก็บในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี
- 3) เบส (caustic reagents) รหัสสีเหลือง ควรจัดเก็บในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี
- 4) สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) รหัสสีแดง ควรจัดเก็บในตู้ที่สามารถป้องกันไฟไหม้ได้

5.6.2 การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นของแข็ง

แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มตามระบบรหัสสีข้างต้น โดยผู้จัดเก็บสามารถค้นหารหัสสีได้จากฐานข้อมูล MSDS และฐานข้อมูลการจัดซื้อและส่งผ่านสารเคมี ทั้งนี้ในห้องปฏิบัติการบางแห่งอาจมีสารเคมีไม่ครบทั้ง 8 กลุ่ม สารเคมีประเภทที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพคือ รหัสสีน้ำเงิน อาจจัดเก็บร่วมกับห้องปฏิบัติการอื่นภายในองค์กร โดยในหนึ่งองค์กรอาจเก็บเพียงตู้เดียวก็ได้

นอกจากการแบ่งการจัดเก็บสารเคมีตามรหัสสีแล้ว ยังมีสารเคมีที่เป็นของแข็งที่ต้องการการจัดกลุ่มแยกเป็นพิเศษ ได้แก่

- 1) สารในกลุ่ม caustic amines จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับสารในกลุ่ม alkanolamines
 - 2) สารในกลุ่ม halogenated compounds จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับสารในกลุ่ม aldehydes
 - 3) สารในกลุ่ม cyanohydrin nitrates
 - 4) สารในกลุ่ม alkylene oxides
 - 5) สารในกลุ่ม elemental phosphorus
 - 6) สารในกลุ่ม acid aldehydes
- สารในกลุ่มเหล่านี้ต้องแยกตู้หรือชั้นเก็บให้ชัดเจน

5.6.3 การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นแก๊ส

ส่วนใหญ่แก๊สจะแยกบรรจุมาในภาชนะที่มีฉนวนและใช้เป็นการเฉพาะอย่างจึงมักจัดเก็บแยกโดยปริยาย ข้อควรระวังในการจัดเก็บถึงก๊าซที่อัดจากความดันสูง มีดังนี้

- 1) ติดฉลากถึงแก๊สเสมอหากรู้ว่าประกอบด้วยแก๊สอะไรโดยไม่ขึ้นกับโคดีสีของกระบวนการผลิต
- 2) ยึดถึงแก๊สกับผนังด้วยสายหนังหรือโซ่คล้อง ในเขตที่มีแผ่นดินไหวบ่อยๆ ให้ใช้สายคล้องมากกว่า 1 เส้น
- 3) เมื่อใช้ถึงแก๊สไม่นาน ให้ปิดวาล์ว และไล่ความดันในตัวควบคุมความดันออก และถอดตัวควบคุมความดัน และปิดฝาครอบถึงแก๊ส
- 4) แยกที่เก็บถึงแก๊สออกจากที่เก็บสารเคมีอื่นๆ
- 5) จัดแยกแก๊สที่ไม่สามารถอยู่ร่วมกันได้ออกจากกัน และเก็บพวกที่เป็นสารติดไฟได้แยกจากสารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยารวมถึงพวกที่เป็นสารออกซิไดส์ และสารกัดกร่อนได้
- 6) แยกถึงแก๊สเปล่าออกจากถึงที่บรรจุแก๊สเต็ม
- 7) ศึกษาลักษณะทางกายภาพของแก๊สที่อัดความดันสูงและแก๊สเหลว เช่น กลิ่น

5.7 ข้อแนะนำการจัดเก็บจัดวางสารเคมีในห้องปฏิบัติการและห้องเก็บวัสดุ

ในการดูแลจัดเก็บจัดวางสารเคมี ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำดังต่อไปนี้คือ

- 1) ห้ามวางขวดหรือหีบห่อสารเคมีบนพื้นห้อง ยกเว้นสารเคมีบรรจุอยู่ใน drum และอนุญาตให้วางได้เฉพาะพื้นที่ที่กำหนดเท่านั้น
- 2) ห้ามวางขวดหรือหีบห่อสารเคมีบนชั้นสูงสุดของชั้นวาง
- 3) ห้ามวางขวดหรือหีบห่อสารเคมีอยู่เหนือระดับตา
- 4) ชั้นวางของที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่มีขอบกั้นป้องกันการตกหล่นได้
- 5) ชั้นวางของที่ใช้ต้องยึดติดกับกำแพง ห้ามตั้งไว้โดยปราศจากการเกาะยึด
- 6) ห้ามเก็บสารออกซิไดส์ (oxidizer) และสารที่เป็นตัวรีดิวซ์ (reducer) บนชั้นหรือตู้เดียวกัน เช่น liquid oxygen (oxidizer) กับ charcoal carbon (reducer)

- 7) ห้ามเก็บกรดและด่างไว้ด้วยกัน ให้เก็บแยกไว้ในตู้เฉพาะ และแยกเก็บกรดไนตริก (HNO_3) จากกรดอื่น
- 8) ต้องเก็บสารไวไฟในตู้เก็บสารเคมีชนิดป้องกันไฟ “fire proof”
- 9) แยกเก็บสารอินทรีย์ (organic compounds) ออกจากสารอนินทรีย์ (inorganic compounds)
- 10) สารเคมีที่มีพิษร้ายแรงต้องเก็บในตู้ที่ล็อกกุญแจได้
- 11) สารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ดี ต้องเก็บให้ห่างจากความชื้น ควรใช้ภาชนะชั้นนอกอีกชั้นหนึ่ง (secondary container) เพื่อลดอันตรายที่เกิดจากภาชนะเดิมแตกหรือรั่ว
- 12) ห้ามเก็บสารระเบิด สารก่อมะเร็ง สารพิษร้ายแรง ในห้องเก็บของหรือห้องปฏิบัติการ
- 14) ชั้นและตู้เก็บสารเคมีต้องวางห่างจากแหล่งกำเนิดความร้อน และไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องได้โดยตรง
- 15) ห้ามวางสารเคมีบนชั้นบนของทั่วไป และห้ามเก็บสารเคมีในตู้คว้น
- 16) ประเมินอันตรายของสารกักต่อนสารระคายเคืองก่อนเก็บในห้องปฏิบัติการ

ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องเสียสละเวลาในการบริหารจัดการเก็บจัดวางสารเคมีให้เป็นระบบที่ถูกต้องเนื่องจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ เกิดจากการจัดเก็บจัดวางไม่ถูกต้อง ระบบการจัดเก็บที่ดีและถูกต้องจะช่วยลดหรือป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ แม้ว่าอุบัติเหตุจากสารเคมีหกหรือภาชนะบรรจุแตกอาจเกิดขึ้นได้ แต่การปฏิบัติตามวิธีการจัดเก็บที่ถูกต้อง จะทำให้อันตรายที่เกิดขึ้นลดน้อยลงหรืออยู่ในสภาวะที่สามารถควบคุมอันตรายได้ง่าย



บทที่ 6

การบริหารจัดการของเสีย

หลักเกณฑ์ในการบริหารจัดการของเสียภายในมหาวิทยาลัยมหิดล แบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- 1) การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
- 2) การจัดเก็บของเสียในห้องปฏิบัติการ
- 3) การบันทึกปริมาณของเสีย
- 4) การรายงานปริมาณของเสีย
- 5) การเก็บรวบรวมของเสียภายในมหาวิทยาลัย

6.1 การจัดแยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการ

คณะกรรมการความปลอดภัยทางเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล ได้แยกประเภทของเสียภายในห้องปฏิบัติการออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่มของเสียที่เป็นสารเคมีหมดอายุ กลุ่มของเสียที่เป็นของแข็ง กลุ่มของเสียที่เป็นของเหลว และกลุ่มของเสียที่สามารถบำบัดได้เองในห้องปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1.1 กลุ่มที่ 1 กลุ่มของเสียที่เป็นสารเคมีหมดอายุ (expired chemicals)

สารเคมีที่หมดอายุแล้ว ให้คงเก็บไว้ในภาชนะเดิมและรักษาฉลากให้อ่านได้
อย่างชัดเจน

6.1.2 กลุ่มที่ 2 กลุ่มของเสียที่เป็นของแข็ง (solid waste) แบ่งเป็น 4 จำพวก ได้แก่

1) **ของแข็งที่ระเบิดได้** (explosive solid) หมายถึงสารเคมีที่สามารถ
ระเบิดได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อนสูงเกิน 40°C หรือได้รับประกายไฟ หรือเกิดจากการ
กระทบเสียดสี เช่น ammonium nitrate, ammonium perchlorate,
ammonium picrate, 2,4,6,-trinitrotoluene

2) **ของแข็งไวไฟ** (flammable solid) หมายถึงสารเคมีที่สามารถติดไฟ
ได้ง่าย หรือทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วให้ก๊าซติดไฟ เช่น barium metal, sodium
metal, calcium hydride, lithium borohydride

3) **ของแข็งกัดกร่อน** (corrosive solid) หมายถึง สารเคมีที่มี
ฤทธิ์กัดกร่อนวัสดุต่างๆ และทำลายเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต เช่น ammonium
tetrafluoroborate, potassium hydroxide, trichloroacetic acid

6.1.3 กลุ่มที่ 3 กลุ่มของเสียที่เป็นของเหลว (liquid waste) แบ่ง เป็นกลุ่มย่อยดังนี้

1) **ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้** (explosives liquid) หมายถึงของเสีย
ที่เป็นสารหรือสารประกอบที่เมื่อได้รับความร้อน การเสียดสี แรงกระทบ หรือความ
ดันสูงๆ จะสามารถระเบิดได้ เช่น พวก nitrate nitramine chlorate nitroperchlorate
picrate acide diaso peroxide acetylide

2) **ของเสียที่เป็นสารไวไฟ** (flammable liquid) หมายถึงของเสียที่สามารถติดไฟได้ง่าย ซึ่งต้องแยกเก็บให้ห่างจากแหล่งกำเนิดไฟ ความร้อน ปฏิกริยาเคมี เปลวไฟ เครื่องไฟฟ้า ปลั๊กไฟเหล่านี้ เป็นต้น สารไวไฟเหล่านี้ เช่น acetone benzene carbondisulfide cyclohexane diethylether ethanol methanol methyl acetate toluene xylene petroleum ether หรือ petroleum spirit

3) **สารละลายไฮโดรคาร์บอนที่มีฮาโลเจน** (halogenated hydrocarbon solvent) พร้อมละลายที่มีฮาโลเจนอยู่ หมายถึงของเสียที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีฮาโลเจน เช่น carbontetrachloride bromine solution สารละลายโปรมีน

4) **สารละลายกรด** (acid solution) หมายถึง ของเสียที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 และมีกรดแปรนอยู่ในสารละลายมากกว่า 5% เช่น กรดซัลฟูริก กรดไนตริก กรดไฮโดรคลอริก

5) **สารละลายเบส** (base solution) หมายถึงของเสียที่มีค่า pH สูงกว่า 7 และมีเบสปรนอยู่ในสารละลายมากกว่า 5% เช่น แอมโมเนีย คาร์บอนेट ไฮดรอกไซด์

6) **สารอินทรีย์ที่เป็นของเหลว** (organic liquid) ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่สามารถเผาไหม้ได้ เช่น ตัวทำละลายอินทรีย์ พวงอัลกอฮอล์ เอสเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน

7) **สารละลายอนินทรีย์** (inorganic solution) ของเสียที่เป็นของเหลวอนินทรีย์

8) **สารละลายที่มีพิษสูง** (high toxic solution) ของเสียที่มีความเป็นพิษสูง เช่น สารละลายที่มีไซยาไนด์ โครเมียม ปรอท สารหนู เป็นส่วนประกอบ

9) สารละลายโลหะหนัก (heavy metal solution) ของเสียที่มีไอออนของโลหะหนักเป็นส่วนผสมเช่น แบเรียม แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง เหล็ก แมงกานีส สังกะสี โคบอล นิเกิล เงิน ดีบุก แอนติโมนี ทังสเตน วาเนเดียม

6.1.4 กลุ่มที่ 4 กลุ่มของเสียที่สามารถบำบัดได้เองในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างของเสียในห้องปฏิบัติการมีศักยภาพในการบำบัดได้เอง ได้แก่ ของเสียที่เป็นกรดและด่างสามารถทำให้เป็นกลาง (neutralization) ก่อนปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง ข้อควรระวัง การกำจัดของเสียประเภทนี้ควรทำในตู้ดูดควันที่มีกระจกกัน รวมทั้งควรสวมเครื่องป้องกันที่เหมาะสม เช่น ถุงมือ เสื้อกาวน์ แว่นตา เพื่อป้องกันสารเคมีกระเด็นเข้าตา

6.2 การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ

การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการนั้น มีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ระบุประเภทของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจน และให้ทุกคนปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
- 2) ระบุประเภทและชนิดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการที่สามารถทิ้งลงท่อน้ำทิ้งได้โดยไม่ต้องจัดเก็บ
- 3) จัดเตรียมภาชนะจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการให้ถูกต้องตามประเภทของเสีย และควรบรรจุของเสียไม่เกิน 80% ของปริมาตรภาชนะจัดเก็บ
- 4) ติดฉลากระบุหมายเลขและประเภทของเสียบนภาชนะจัดเก็บให้เห็นชัดเจน
- 5) บันทึกของเสียภายในห้องปฏิบัติการ โดยระบุวันที่ ประเภทของเสีย และปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งของกิจกรรมลงในสมุดบันทึกของเสียประจำห้องปฏิบัติการ อีกทั้งควรบันทึกประเภทของเสียที่ห้องปฏิบัติการมีศักยภาพในการบำบัดได้เอง

6.2.1 การเตรียมภาชนะและอุปกรณ์ในการจัดเก็บของเสีย

ในการจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ ต้องมีการจัดเก็บโดยแยกเก็บในภาชนะที่ถูกต้องและเหมาะสม ดังนี้

- 1) ภาชนะที่นำมาบรรจุสารเคมีที่ใช้แล้วควรเป็นภาชนะที่บรรจุสารชนิดเดียวกัน ไม่ควรนำภาชนะที่บรรจุสารเคมีอื่นมาใช้ปะปนกัน
- 2) ปิดฝาภาชนะให้สนิททุกครั้งหลังการถ่ายเท เพื่อป้องกันการระเหยของสารเคมีและเพื่อความปลอดภัย
- 3) ภาชนะที่ใช้บรรจุต้องปิดฉลากบ่งชี้ชนิดของสารเคมีที่ใช้แล้ว เพื่อป้องกันความสับสนและผิดพลาด

6.2.2 สถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บของเสีย

สถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บของเสียจะต้องแยกออกเป็นสถานที่จัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ และสถานที่จัดเก็บรวบรวมของเสียส่วนกลาง

- 1) **สถานที่จัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ** ควรเก็บของเสียในห้องปฏิบัติการในบริเวณที่แบ่งแยกออกมาจากส่วนที่ปฏิบัติงาน อยู่ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และต้องแยกของเสียที่อยู่ร่วมกับของเสียชนิดอื่นไม่ได้ แต่ไม่ควรเก็บของเสียไว้ในห้องปฏิบัติการในปริมาณมากเกินไป และระยะเวลาเกินไป เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้ ควรย้ายไปเก็บไว้ที่สถานที่เก็บของเสียส่วนกลาง
- 2) **สถานที่จัดเก็บรวบรวมของเสียส่วนกลาง** สถานที่เก็บรวบรวมของเสียส่วนกลางเป็นสถานที่ที่แต่ละส่วนงานจัดไว้ให้ โดยเป็นโรงเรือนที่มีบริเวณกว้างพอมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก มีการจัดเก็บของเสียประเภทต่างๆ อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและสามารถแยกเก็บของเสียที่ไม่สามารถเก็บรวมกับของเสียประเภทอื่นได้อย่างเหมาะสม โดยสถานที่เก็บรวบรวมของเสียส่วนกลางนี้จะเป็นแหล่งรวมของเสียที่จะนำกำจัดโดยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม

6.2.3 การติดฉลากบนภาชนะบรรจุของเสีย

ในการติดฉลากบนภาชนะบรรจุของเสีย จะต้องติดให้เห็นอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนและปนกันของของเสียแต่ละประเภท ซึ่งอาจทำให้เกิด

ปฏิกิริยารุนแรงในกรณีที่เป็นสารที่เข้ากันไม่ได้ โดยฉลากที่ติดบนภาชนะบรรจุของเสีย มีลักษณะดังนี้

- 1) ระบุประเภทและชนิดของเสียตามที่กำหนดไว้ด้วยตัวหนังสือขนาดใหญ่ เห็นชัดเจน เขียนด้วยหมึกชนิดลบด้วยน้ำไม่ได้ และต้องติดให้แน่นกับภาชนะบรรจุ เพื่อป้องกันหลุดออก
- 2) ระบุอันตรายของของเสียบางประเภท โดยติดสัญลักษณ์ที่ถูกต้องตาม มาตรฐานสากล เช่น ของเสียที่เป็นสารไวไฟให้ติดสัญลักษณ์ที่เป็นรูปสารไวไฟไว้
- 3) ระบุช่วงเวลาของการเก็บของเสีย และแจ้งให้ส่วนกลางทราบก่อนนำไป กำจัดต่อไป

คณะอนุกรรมการความปลอดภัยทางเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล ได้กำหนดสี ของฉลากที่ติดบนภาชนะบรรจุของเสีย ดังนี้

- 1) สีเขียว สำหรับของเสียกลุ่มที่ 1 ของเสียที่เป็นสารเคมีหมดอายุ (expired chemicals)
- 2) สีเหลือง สำหรับของเสียกลุ่มที่ 2 ของเสียที่เป็นของแข็ง (solid waste)
- 3) สีส้ม สำหรับของเสียกลุ่มที่ 3 ของเสียที่เป็นของเหลว (liquid waste)

ตัวอย่างฉลากที่ใช้สำหรับติดบนภาชนะของเสีย เป็นดังนี้

มหาวิทยาลัยมหิดล

ของเสียประเภท **Expired Chemicals**

ชื่อสารเคมี _____

วันที่เริ่มเก็บ: _____

สิ้นสุดวันเก็บ : _____

หน่วยงาน: _____

โทร : _____

ส่วนประกอบ

ปริมาณ

หากมีข้อสงสัยกรุณาติดต่อ **XXX**

มหาวิทยาลัยมหิดล

ของเสียกลุ่ม **Solid Waste**

ประเภท _____

วันที่เริ่มเก็บ: _____

สิ้นสุดวันเก็บ : _____

หน่วยงาน: _____

โทร : _____

ส่วนประกอบ

ปริมาณ

หากมีข้อสงสัยกรุณาติดต่อ **XXX**

มหาวิทยาลัยมหิดล

ของเสียกลุ่ม **Liquid Waste**

ประเภท _____

วันที่เริ่มเก็บ: _____

สิ้นสุดวันเก็บ : _____

หน่วยงาน: _____

โทร : _____

ส่วนประกอบ


ปริมาณ

หากมีข้อสงสัยกรุณาติดต่อ **XXX**

6.3 การบันทึกปริมาณของเสีย

แต่ละห้องปฏิบัติการจะต้องจัดทำบันทึกปริมาณของเสีย โดยต้องมีการบันทึกประเภท ชนิด และปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวันลงในแบบฟอร์มการบันทึกของเสียประจำห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างแบบบันทึกปริมาณของเสีย เป็นดังนี้

							
ของเสียจากห้องปฏิบัติการ _____ (ระบุเลขห้อง) อาคาร _____ หน่วยงาน _____							
ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ _____ เบอร์โทรศัพท์ _____							
กลุ่มของเสีย	ประเภท	ส่วนประกอบ	ปริมาณ	วันเริ่มเก็บ	วันสิ้นสุด	ผู้เกี่ยวข้อง	เบอร์ติดต่อ
(เช่น solid waste)							

6.4 การรายงานปริมาณของเสีย

แต่ละห้องปฏิบัติการจะต้องจัดทำรายงานปริมาณของเสีย โดยส่งเป็นบันทึกรวบรวมปริมาณและประเภทของของเสียไปยังหน่วยจัดเก็บรวบรวมของเสียส่วนกลาง



บทที่ 7

วิธีปฏิบัติตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัย

การทำงานในห้องปฏิบัติการนั้นจะมุ่งเน้นผลที่ดีเลิศมีคุณภาพและเชื่อถือได้ และยังต้องมีความปลอดภัยทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานเอง บุคคลข้างเคียงและสิ่งแวดล้อมด้วย จึงจำเป็นต้องมีระเบียบปฏิบัติเพื่อให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 7 ส่วนดังต่อไปนี้

7.1 ระเบียบปฏิบัติของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

- 1) บุคลากรที่ทำงานในห้องปฏิบัติการทุกคนต้องมีอุปกรณ์ป้องกันตัว (PPE) เช่น ผ้ากันเปื้อน เสื้อกาวน์ ถุงมือ แวนตานิรภัย หน้ากากนิรภัย ผ้ากันฝุ่น หน้ากากกันสารพิษ
- 2) ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่เสื้อผ้าที่เหมาะสมขณะปฏิบัติงาน ปกคลุมร่างกายมิดชิดเพื่อป้องกันภัยจากอุบัติเหตุจากสารเคมีกรดหรือด่างหรือหกลื่น ห้ามสวมกางเกงขาสั้น รองเท้าแตะ รองเท้าเปิดหน้าหรือเปิดส้น หรือไม่สวมรองเท้า
- 3) ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรสวมใส่เครื่องประดับ เช่น สร้อยคอ แหวน ต่างหู เพราะอาจเกี่ยวถูกของอื่นทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย
- 4) ผู้ปฏิบัติงานที่ไฝมยาวจะต้องรวบและมัดผมให้เป็นระเบียบ
- 5) ห้ามรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม เคี้ยวหมากฝรั่ง และห้ามทาเครื่อง

สำอานในห้องปฏิบัติการ ห้ามเก็บอาหารและเครื่องดื่มในตู้เย็นหรือห้องเย็นที่มีสารเคมีหรือตัวอย่างสารที่จะทดสอบ

- 6) ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ
- 7) ห้ามวิ่งในห้องปฏิบัติการเป็นอันตราย
- 8) ห้ามคุดไปเปตต์ด้วยปากเปล่า ต้องใช้ลูกยางหรือเครื่องช่วยคุดแทน
- 9) ผู้ปฏิบัติงานทุกคนจะต้องปฏิบัติตามระเบียบ วิธีทำ และข้อบั้งคั้งที่กำหนดไว้ ทำการทดลองเฉพาะที่ได้รับมอบหมายหรืออนุญาตเท่านั้น อย่าพยายามทำวิธีลัดเพราะจะสร้างปัญหาได้มากมาย
- 10) ห้ามเคลื่อนย้ายเครื่องมือใดๆ ในห้องปฏิบัติการก่อนได้รับอนุญาต
- 11) ห้ามปล่อยเครื่องมือทำงานโดยล้าพัง หรือละทิ้งให้มีปฏิกิริยาดำเนินไปโดยปราศจากผู้ดูแลใกล้คั้ง
- 12) จัดวางเครื่องมือและเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องปฏิบัติการให้เป็นระเบียบไม่กีดขวางทางเดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางเข้าออก ทางเดินไปสู่แผงสวิตช์ไฟฟ้า ถึงคั้งเพลิง กระดิ่งสัญญาณเตือนไฟ และที่ล้างตา
- 13) รายงานอุบัติเหตุและการบาดเจ็บทุกชนิดที่เกิดขึ้นแก่ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ
- 14) รายงานสิ่งทีพบเห็นว้าอาจไม่ปลอดภัยและก่อให้เกดอุบัติเหตุต่อผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ
- 15) ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการต้องถอดถุงมือ เสื้อกาวน คุปกรณไว้ป้องกันตัว และล้างมือให้สะอาดอย่างถูกวิธีด้วย ห้ามจับลูกบิดประตูเพื่อเปิด-ปิดในขณะที่ยังสวมถุงมืออยู่
- 16) ภายหลังเวลาเลิกงานหรือวันหยุด ห้ามปฏิบัติงานตามล้าพังคนเดียว ในกรณีจำเป็นจะต้องมีผู้รับรูู้และได้รับอนุญาตก่อน

7.2 ระเบียบการจัดห้องปฏิบัติการ

- 1) ห้องปฏิบัติการจะต้องมีป้ายแสดงทางเข้า-ออกของห้องปฏิบัติการและทางเข้า-ออกของคั้งที่ห้องปฏิบัติการตั้งอยู่ทางเข้า-ทางออกทุกแห่งต้องมีป้ายสัญลักษณ์และติดไฟแสดงไว้

- 2) ห้องปฏิบัติการจะต้องมีป้ายแสดงสถานที่ติดตั้งและวิธีการใช้ฝักบัวฉุกเฉิน ที่ล้างตา และที่เก็บชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- 3) ห้องปฏิบัติการจะต้องมีป้ายแสดงสถานที่ติดตั้งและวิธีการใช้ถังดับเพลิง และกระดิ่งสัญญาณเตือนไฟ (fire alarm)
- 4) ห้องปฏิบัติการจะต้องมีป้ายแสดงตำแหน่งที่ติดตั้งโทรศัพท์ฉุกเฉินพร้อมหมายเลขที่ต้องติดต่อหรือแจ้งเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน
- 5) ห้องปฏิบัติการจะต้องมีเอกสาร MSDS เพื่อแสดงวิธีการใช้ และอันตรายของสารเคมี
- 6) ห้องปฏิบัติการทุกแห่งต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ที่เหมาะสมสำหรับป้องกันอันตราย เช่น ตู้ควันที่มีประตูหรือแผงกันป้องกันการกระเด็น
- 7) ประตูห้องปฏิบัติการควรติดโซ้ค (choke) เพื่อการปิด-เปิดที่นุ่มนวล
- 8) ห้องปฏิบัติการที่ใช้ถังบรรจุแก๊สแรงดันสูงให้ยึดถึงเข้ากับกำแพงหรือยึดติดโต๊ะปฏิบัติการที่แข็งแรงโดยรัดด้วยสายโซ่รัดนิรภัยตลอดเวลา
- 9) ตู้ในห้องปฏิบัติการควรจะต้องวางชิดกำแพง ชั้นวางของหรือชั้นหนังสือต้องยึดติดกับกำแพงหรือสิ่งก่อสร้างที่แข็งแรงไม่เคลื่อนที่
- 10) ชั้นวางของที่ไม่มีประตู ปิด-เปิด จะต้องมียกขอบป้องกันของตกหล่นจากชั้น เช่น ชั้นวางหนังสือมีขอบสูง 1.5 นิ้ว ชั้นวางเครื่องแก้วขวดสารเคมีมีขอบสูง 2 นิ้ว
- 11) การจัดเก็บวางเครื่องแก้วและขวดสารเคมี ควรใส่ในตู้ที่มีประตูมีโซ้คคล้องยึดอยู่ภายในด้วย การเก็บเครื่องแก้วทรงสูง เช่น กระบอกตวง (graduated cylinder) บนชั้นวางของที่ไม่มีประตูปิด ให้ทำที่คาดกันป้องกันการล้มโดยใช้ลวดสปริงทำเป็นแนวคาดกันยึดติดกับหัวท้ายชั้นวางของ การวางของให้วางของหนักไว้ชั้นล่างสุดเสมอ
- 12) การจัดวางสารเคมีที่มีอันตรายในห้องปฏิบัติการ เช่น สารไวไฟ สารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน จะต้องแยกไว้ในตู้เฉพาะ อย่างไรก็ตามในการจัดวางสารเคมีจะต้องปฏิบัติตามหลักการเก็บ compatible chemical group ดังกล่าวในตารางที่ 5.2 ของบทที่ 5
- 13) สายต่อจากท่อประปา ท่อแก๊ส หรือสายภายในตู้ควัน ควรเป็นชนิดยืดหยุ่นไปมาได้

7.3 ระเบียบปฏิบัติสำหรับผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ

- 1) รับผิดชอบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการด้วยจิตสำนึกและควรปฏิบัติตามตลอดเวลา
- 2) ควบคุม กำกับ ดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนทำตามระเบียบที่กำหนดไว้
- 3) แสดงตนและปฏิบัติเป็นตัวอย่างในการป้องกันอุบัติเหตุและปฏิบัติการอย่างปลอดภัยตลอดเวลา โดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตัวเป็นประจำ เช่น สวมแว่นตานิรภัย ถุงมือ เสื้อกาวน์
- 4) ตรวจสอบระบบความปลอดภัยของแต่ละการทดลองก่อนมอบหมายให้ผู้ปฏิบัติงาน
- 5) ตรวจสอบระบบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และจัดให้มีการฝึกซ้อมวิธีป้องกันอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานให้สามารถปฏิบัติได้จริงเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน
- 6) จัดให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนมีโอกาสเข้ารับการอบรมด้านความปลอดภัย
- 7) ดูแลให้ผู้เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการทุกคนต้องปฏิบัติตามระเบียบความปลอดภัย
- 8) จัดเก็บเอกสารคู่มือความปลอดภัย คู่มือการใช้เครื่องมือ เอกสาร MSDS ไว้ในที่ซึ่งผู้ปฏิบัติงานทุกคนรู้และสามารถเข้าถึงได้ ควรสร้างจิตสำนึกให้อ่านวิธีใช้งานและปฏิบัติตามด้วย
- 9) ควรจัดแบ่งหน้าที่การดูแลรับผิดชอบความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานเพื่อตรวจตราดูแลความเรียบร้อยก่อนเลิกงานออกจากห้องปฏิบัติการ เช่น การตรวจเช็ค การปิดถังแก๊สแรงดันสูง ปิดตู้ ปิดตะเกียง ปิดฝาขวดสารเคมี ปิดน้ำ ปิดเครื่องปรับอากาศ และปิดไฟ

7.4 ระเบียบปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดห้องปฏิบัติการ

- 1) สังเกตป้ายเครื่องหมายและ/หรือสัญลักษณ์อันตรายชนิดต่างๆ ติดอยู่ที่ประตูห้องหรือตู้ที่ แสดงว่าภายในมีเครื่องมือและ/หรือสารเคมีที่มีอันตรายนั้นๆ อยู่ ดังนั้นการทำความสะอาดจะต้องทำอย่างถูกวิธีมิฉะนั้นอาจเกิดอันตรายขึ้นได้

2) ห้ามจับหรือเคลื่อนย้ายภาชนะ เช่น ถังแก๊ส ภาชนะ ขวด ถังแก๊สขนาดใหญ่ ซึ่งบรรจุสารเคมีที่เป็นอันตรายที่มีฉลากติดเตือนภัยไว้ ถ้าจำเป็นต้องขนย้ายไปที่อื่นให้ปรึกษาผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ

3) เมื่อภาชนะบรรจุสารเคมีที่เป็นอันตรายแตกหรือมีสารเคมีที่เป็นอันตรายหกหรือหกหล่น อย่าพยายามทำความสะอาดด้วยตัวเองเพียงคนเดียว ควรออกจากพื้นที่นั้นและปิดประตูห้องด้วย แจ้งผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยด่วน

4) สวมแว่นตานิรภัยขณะทำงานในห้องปฏิบัติการที่ยังมีผู้ปฏิบัติงานอยู่

5) ห้ามรับประทานอาหารเครื่องดื่ม และทาเครื่องสำอางในห้องปฏิบัติการ

6) ห้ามทิ้งขวดสารเคมีในถังขยะธรรมดา ยกเว้นขวดเปล่าที่ล้างทำความสะอาดและแห้ง ปิดฝา และแกะฉลากขวดออกแล้ว หากมีข้อสงสัยให้คงเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการนั้น

7) เมื่อมีข้อสงสัยเกี่ยวกับความปลอดภัยให้ติดต่อผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ

7.5 ระเบียบปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงของห้องปฏิบัติการ

1) ก่อนลงมือปฏิบัติการซ่อมใดๆ ต้องแจ้งให้ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการทราบ ควรแจ้งล่วงหน้าถึง เวลา ปัญหาที่เกิด ระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อม และคาดคะเนเวลาที่จะแล้วเสร็จ ทั้งนี้เพื่อทางห้องปฏิบัติการจะได้จัดการปิดเครื่องมืออื่นๆ ที่จะถูกกระทบได้ก่อนที่หน่วยซ่อมบำรุงจะลงมือปฏิบัติงาน

2) ประสานงานกับผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการเพื่อจัดบริเวณที่ต้องการซ่อมให้ปลอดภัยจากอันตรายอื่นๆ เช่น อันตรายจากสารเคมี สถานที่ที่ต้องการซ่อมแซมอาจเป็น ตู้ควัน อ่างล้างเครื่องแก้ว อ่างล้างมือ ตู้ โต๊ะ พื้นโต๊ะ หรือเครื่องมือซึ่งขึ้นกับลักษณะการซ่อมบำรุงแล้วแต่กรณีไป เช่น การทาสีใหม่ การเคลื่อนย้ายที่ตั้ง

3) ห้ามเคลื่อนย้ายสารเคมีใดๆในห้องปฏิบัติการ ถ้าต้องเคลื่อนย้ายเนื่องจากตั้งอยู่ในตำแหน่งที่กีดขวางการทำงานให้แจ้งผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ

4) ห้ามเคลื่อนย้ายเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ในกรณีที่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนของเครื่องมือ จะต้องแจ้งผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการเพื่อให้

บริหารจัดการให้เครื่องมือดังกล่าวอยู่ในสภาพปลอดภัยจากอันตรายเชิงกลหรืออันตรายจากสารเคมี ถ้าไม่สามารถกำจัดอันตรายให้หมดไปได้จะต้องใช้วิธีการเฉพาะเพื่อการทำงานซ่อมบำรุง ให้ประสานงานกับผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

5) การซ่อมที่ต้องเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีที่เป็นอันตราย เช่น ซ่อมแซมบริเวณที่มีสารอันตรายปนเปื้อน หรือในห้องปฏิบัติการที่มีการทดลองดำเนินอยู่ จะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตัว เช่น แว่นตานิรภัย หน้ากากกันสารพิษ ถุงมือ

6) ในการซ่อมแซมตู้ดูดควัน ต้องขอข้อมูลจากผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้สาร perchloric acid หรือ iodine ถ้ามีการใช้สารดังกล่าวต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้วย ส่วนการหล่อลื่นตู้ดูดควันที่ใช้สาร perchloric acid จะใช้สาร fluorocarbon grease เท่านั้น

7) ห้ามรับประทานอาหาร เครื่องดื่มและทาเครื่องสำอางในห้องปฏิบัติการ

8) เมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับความปลอดภัยให้ปรึกษาผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการหรือหน่วยงานเฉพาะกิจก่อนลงมือปฏิบัติงาน

7.6 ระเบียบปฏิบัติสำหรับนักศึกษา

- 1) ต้องรู้ว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบประจำห้องปฏิบัติการ
- 2) ทำการทดลองเฉพาะที่รู้และเข้าใจวิธีปฏิบัติ ถ้ามีสิ่งที่ไม่เข้าใจซึ่งอาจมีอันตรายหรือภาวะคุกคามความปลอดภัยต่างๆ ให้ปรึกษาอาจารย์ผู้ดูแลทันที
- 3) เรียนรู้ทำความเข้าใจและคุ้นเคยกับเครื่องมือเครื่องใช้ก่อนลงมือปฏิบัติ
- 4) ห้ามวิ่งในห้องปฏิบัติการ และต้องแต่งกายให้เหมาะสมรัดกุม
- 5) ห้ามรับประทานอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการ
- 6) รายงานอุบัติเหตุทุกประเภทที่เกิดขึ้นแก่อาจารย์ผู้ดูแลทันที ถึงแม้ว่าจะเป็นเพียงอุบัติเหตุเล็กน้อยก็ตาม

7.7 ความเป็นระเบียบของห้องปฏิบัติการ (good house keeping)

ความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการโดยมีพื้นที่ทำงานสะอาด เครื่องมือเครื่อง

ใช้ สารเคมีจัดเป็นระเบียบถูกต้องตามหลักการ จะช่วยเสริมสร้างความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานได้ การดูแลความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการโดยใช้หลัก 5ส (สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ สร้างนิสัย) ย่อมทำให้ห้องปฏิบัติการปลอดภัย ทำให้ผลการทดลองมีความเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น ตลอดจนทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีสุขอนามัยดีด้วย

7.7.1 วัตถุประสงค์ของความเป็นระเบียบของห้องปฏิบัติการ

- 1) เพื่อให้พื้นห้องปฏิบัติการและโต๊ะปฏิบัติการ (Lab bench) สะอาด และเป็นระเบียบ ซึ่งเป็นส่วนเสริมให้ผลการทดลองสำเร็จลุล่วงได้ดีและมีคุณภาพ
- 2) เพื่อให้บริเวณที่ปฏิบัติการปราศจากอันตรายเชิงกายภาพ
- 3) เพื่อไม่ให้มีการสะสมของที่ใช้แล้วหรือไม่ใช้อีก ไว้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการลดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน
- 4) เพื่อป้องกันการเกิดละอองฝุ่นฟุ้งกระจายภายในห้อง
- 5) ป้องกันอันตรายอันอาจเกิดจากการทำความสะอาดของพนักงานทำความสะอาดได้

7.7.2 ข้อแนะนำการจัดห้องปฏิบัติการให้เป็นระเบียบมีดังนี้คือ

- 1) จัดบริเวณพื้นที่ใช้งานให้สะอาด ปราศจากสิ่งกีดขวาง และต้องทำความสะอาดทุกวันและทุกครั้งภายหลังจากการใช้งาน
- 2) จัดให้มีการทำความสะอาดพื้นห้องอย่างสม่ำเสมอ วิธีการทำความสะอาดขึ้นอยู่กับงานที่ทำในห้องนั้นๆ ด้วย ในบางครั้งอาจต้องเช็ดถูด้วยสบู่และน้ำยาฆ่าเชื้อโรค สำหรับการดูดด้วยเครื่องดูดฝุ่นนั้น ภายหลังจากใช้ต้องถอดถุงขยะและแผ่นกรองอย่างระมัดระวังการเกิดละอองฟุ้งกระจายด้วย
- 3) จัดให้มีการกำจัดของเสีย ขยะ อย่างถูกวิธี ในภาชนะรองรับที่ถูกต้อง
- 4) จัดให้มีการรีบทำความสะอาดทันที เมื่อมีกรดและสารเคมีหกหล่น โดยปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัย
- 5) จัดการทิ้งขวดหรือหีบห่อของสารเคมีที่ไม่มีป้ายชื่อ ขยะของเสียต่างๆ อย่างถูกวิธี ห้ามสะสมไว้ในห้องปฏิบัติการ
- 6) จัดให้มีการวางเครื่องมือเครื่องใช้ให้เป็นระเบียบ ไม่กีดขวางอยู่ตามทางเดิน และบันได

- 7) จัดเก็บหรือแบบจำหน่ายเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้งานน้อยหรือไม่ใช้งานในห้องปฏิบัติการ
- 8) จัดเก็บบริเวณอ่างล้างมือ อ่างล้างเครื่องแก้วไม่ให้มีสิ่งกีดขวางเพื่อความสะดวกในการใช้
- 9) จัดให้บริเวณมุมต้องการหรือใต้โต๊ะทำงานโล่ง จะได้ทำความสะอาดได้ง่าย
- 10) จัดตู้ดูดควันให้โล่ง ห้ามใช้เป็นที่เก็บสารเคมี
- 11) จัดให้บริเวณประตูทางเข้า-ออก หรือบริเวณติดตั้งเครื่องมือ บริเวณเครื่องล้างตา บริเวณฝักบัวฉุกเฉิน ให้เข้าใช้งานได้สะดวกโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง
- 12) จัดโต๊ะปฏิบัติการและพื้นที่โดยรอบให้สะอาดปราศจากสิ่งกีดขวางเพื่อความสะดวกและปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงาน
- 13) จัดระเบียบเครื่องมือเครื่องใช้เฟอร์นิเจอร์ให้มีระเบียบและห่างจากประตูเข้า-ออกเพื่อจะได้เปิด-ปิดประตูได้อย่างสะดวก
- 14) จัดวางหรือจัดเก็บ เครื่องมือ เครื่องใช้ สารเคมีอย่างถูกต้องหลัก



บทที่ 8

ข้อกำหนดด้านการฝึกอบรม เพื่อความปลอดภัย

หน่วยงานควรมีการกำหนดระเบียบข้อบังคับของแต่ละหน่วยงาน ในด้านการฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัย ซึ่งสามารถบังคับใช้กับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทุกคน ตามหน้าที่ ความรับผิดชอบที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล โดยให้ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการเป็นผู้กำหนดหัวข้อการฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัย ตามที่เห็นสมควร และเหมาะสมกับหน้าที่ ความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงาน

ทั้งนี้แต่ละหน่วยงานควรกำหนดให้บุคลากรและนักศึกษาทุกคนต้องผ่านการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยตามระดับความรับผิดชอบของตนก่อนเข้าปฏิบัติงาน หรือภายหลังจากปฏิบัติงานแล้วไม่เกิน 1 เดือน และควรกำหนดให้การฝึกอบรมด้านความปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่งของหน้าที่ความรับผิดชอบที่จะต้องปฏิบัติ

ตารางที่ 8.1 ตัวอย่างของการฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัย
ตามหน้าที่ความรับผิดชอบเป็นดังนี้

ความรับผิดชอบ	การฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัย ที่ต้องรับการฝึกอบรม
<p>1. กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมให้กับบุคลากรในห้องปฏิบัติการ 2. จัดระบบความปลอดภัยร่วมกับบุคลากรในห้องปฏิบัติการ, จัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์รวมทั้งข้อมูลเพื่อความปลอดภัยสำหรับห้องปฏิบัติการ</p>	<p>1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ 2. ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีและของเสียอันตราย 3. การจัดระบบและการตรวจสอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ 4. การจัดทำแผนระงับเหตุฉุกเฉิน 5. การจัดอบรมด้านการระงับเหตุฉุกเฉิน</p>
<p>1. จัดระบบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ 2. หาข้อมูลความปลอดภัยด้านการปฏิบัติการทางเคมีให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล 3. ตรวจสอบความปลอดภัยและระดับอันตรายประจำห้องปฏิบัติการ</p>	<p>1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ 2. ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีและของเสียอันตราย 3. การจัดระบบและการตรวจสอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ</p>
<p>1. จัดการข้อมูลและสัญลักษณ์แสดงอันตรายเพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามหลักสากล 2. จัดทำระบบตรวจสอบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลและรับผิดชอบด้านการตรวจสอบความปลอดภัยด้านเคมี</p>	<p>1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ 2. ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีและของเสียอันตราย 3. การจัดระบบและการตรวจสอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ</p>

<p style="text-align: center;">ความรับผิดชอบ</p>	<p style="text-align: center;">การฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัย ที่ต้องรับการฝึกอบรม</p>
<p>1. จัดระบบความปลอดภัยและจัดการระบบเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ 2. จัดระบบและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยประจำห้องปฏิบัติการและตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างเป็นระบบ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ 2. ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีและของเสียอันตราย 3. การจัดระบบและการตรวจสอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ 4. การจัดทำแผนระบบเหตุฉุกเฉิน 5. การจัดอบรมด้านการระบบเหตุฉุกเฉิน
<p>1. จัดระบบความปลอดภัยและจัดการระบบเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ 2. จัดทำแผนผังแสดงอันตรายและสัญลักษณ์ของเครื่องมืออุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ 3. จัดระบบตรวจสอบการใช้เครื่องมืออุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยของบุคลากรในห้องปฏิบัติการให้ถูกต้องตามมาตรฐาน 4. ตรวจสอบความปลอดภัยด้านเคมีไฟฟ้าและสารอันตราย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ 2. ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีและของเสียอันตราย 3. การจัดระบบและการตรวจสอบความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
<p>ตรวจสอบความเรียบร้อยของการติดตั้งและจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยรวมทั้งสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ 2. ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีและของเสียอันตราย

ความรับผิดชอบ	การฝึกอบรมเพื่อความปลอดภัย ที่ต้องรับการฝึกอบรม
<p>จัดพิมพ์คู่มือ เอกสาร สัญลักษณ์ รวมถึงแผนผังแสดงระดับอันตราย แจกเหตุฉุกเฉินให้กับบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจัดทำรายงานการฝึกอบรมและการตรวจเอกสารความปลอดภัยประจำห้องปฏิบัติการ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ 2. ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี และของเสียอันตราย



บทที่ 9

การปฏิบัติตนเมื่อเกิดอุบัติเหตุ และหรือภาวะฉุกเฉิน

การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจะต้องมีการวางแผนสำหรับอุบัติเหตุหรือภาวะฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนการแก้ไขปัญหาเนื่องจากอุบัติเหตุและหรือภาวะฉุกเฉิน โดยจะวางแผนล่วงหน้าจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. ประเภทของอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติงาน เช่น ไฟไหม้ สารเคมีหก มีการสัมผัสกับสารเคมีในปริมาณมาก
2. ระบบสามารถแจ้งเตือน เมื่อเกิดอุบัติเหตุและ/หรือสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น ระบบการติดตามการสัมผัสสารเคมี
3. วัสดุและอุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการช่วยเหลือเมื่อเกิดอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉิน เช่น ฝักบัวอาบน้ำ ที่ล้างตาฉุกเฉิน อุปกรณ์ดูดซับของเหลวอันตราย และอุปกรณ์ป้องกันตัวส่วนบุคคล
4. บุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมมาอย่างดีสำหรับผจญเหตุจากอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉิน เช่น อบรมเกี่ยวกับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น การใช้เครื่องช่วยหายใจ

9.1 การปฏิบัติตนเบื้องต้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุและหรือภาวะฉุกเฉิน

แบ่งตามสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและหรือภาวะฉุกเฉินที่เกิดขึ้น ดังนี้

9.1.1 **กรณีอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉินรุนแรง** คือ อุบัติเหตุหรือสภาวะฉุกเฉินที่อันตรายต่อชีวิตและสุขภาพเฉียบพลัน ครอบคลุมเป็นบริเวณกว้าง ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บรุนแรง เช่น ได้รับสารกัมมันตภาพรังสี วัตถุติดเชื้อ สารพิษรุนแรง สารกัดกร่อน สารที่ไวต่อปฏิกิริยา และเป็นอันตราย ให้ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการ “ก”

9.1.2 **กรณีอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉินที่ไม่รุนแรง** เช่น ไม่เกิดเพลิงไหม้ ได้รับสารพิษปานกลางในปริมาณเล็กน้อย ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยสามารถปฐมพยาบาลเองได้ ให้ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการ “ข”

9.1.3 **กรณีอุบัติเหตุเกี่ยวกับไฟ** อาจเกิดจากการเดือดที่ผิดปกติของสารเคมีติดไฟได้หรือการรั่วไหลของแก๊ส ให้ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการ “อุบัติเหตุเกี่ยวกับไฟ”

9.1.4 **กรณีเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับการรั่วไหลของปรอท** ให้ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการ “การหกปนเปื้อนของปรอท”

9.1.5 **กรณีที่ไม่ทราบสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ** หรือไม่แน่ใจการแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ให้ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการ “ก”

9.2 แผน ก กรณีอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉินรุนแรง

- 1) จำกัดบริเวณที่เกิดภาวะฉุกเฉิน ควรรอพยพ หรือย้ายสิ่งของไปยังที่ปลอดภัย
- 2) ไม่อนุญาตให้บุคคลภายนอกเข้าไปในบริเวณที่เกิดเหตุ เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สิน
- 3) โทรศัพท์ติดต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบภาวะฉุกเฉิน และกวดสัญญาณไฟฉุกเฉิน (ถ้ามี) จากนั้นจึงแจ้งข้อมูลต่อไปนี้
 - ชื่อผู้แจ้งเหตุและระบุประเภทอุบัติเหตุ
 - สถานที่เกิดเหตุ (ระบุให้ชัดเจน)
 - ประเภทของภาวะอันตรายที่เกิดขึ้น เช่น อากาศบาดเจ็บ หรืออาการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับวัตถุอันตรายที่อยู่ในที่เกิดเหตุ (ถ้ามี)
- 4) ให้ความช่วยเหลือผู้ประสบเหตุหลังจากทำการป้องกันตนเองอย่างถูกต้องเท่านั้น ห้ามให้การช่วยเหลือผู้ที่หมดสติจนกว่าจะทราบถึงสาเหตุของปัญหาและมีการ

ป้องกันภัยจากวัตถุอันตรายเหล่านั้นอย่างถูกต้อง

- ห้ามเคลื่อนย้ายผู้ที่ได้รับบาดเจ็บสาหัส ยกเว้นผู้บาดเจ็บจะได้รับอันตรายมากขึ้น หากปล่อยทิ้งไว้ที่เดิม

- ควรเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บที่ได้รับควัน แก๊ส หรือไอพิษ ไปสู่บริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก และดูแลให้หายจากอาการตกใจ หรืออาการหมดสติ

- ทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นหากมีความรู้เพียงพอ

5) กรณีที่มีสารเคมีเข้าตาหรือสารเคมีหกรดผิวหนัง เมื่อสารเคมีเข้าตาให้ทำการถอดคอนแทคเลนส์ออก (ถ้ามี) ล้างบริเวณตาหรือผิวหนังที่ถูกสารเคมีด้วยน้ำสะอาดเป็นเวลาประมาณ 15 นาที ด้วยน้ำพุล้างตาหรือฝักบัวนิรภัย ถอดเสื้อผ้าออกซึ่งรวมถึงชุดชั้นใน และเครื่องประดับ จากนั้นติดต่อหน่วยที่ดูแลภาวะฉุกเฉิน (ควรระบุให้ชัดเจนว่าหมายถึงที่ใด)

6) ตั้งสติและพร้อมที่จะให้ข้อมูลส่วนตัว และข้อมูลเบื้องต้นแก่พยาบาลทันทีที่มาถึง ควรรวบรวมเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีที่เกี่ยวข้องและมอบให้กับหน่วยที่ดูแลภาวะฉุกเฉิน

9.3 แผน ข กรณีอุบัติเหตุและ/หรือภาวะฉุกเฉินไม่รุนแรง

อาการบาดเจ็บเล็กน้อยที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานควรได้รับการรักษาที่สถานีนอนามัยหรือโรงพยาบาล ส่วนกรณีสารเคมีหกรั่วไหลในปริมาณเล็กน้อย ควรกำจัดหรือทำลายฤทธิ์โดยใช้สารเคมีหรือวัสดุดูดซับสารเคมีให้ถูกต้องตามชนิดของสารที่รั่วไหล ซึ่งผู้ปฏิบัติจะต้องศึกษารายละเอียดเหล่านี้ให้แน่ใจก่อนการกำจัดหรือทำลายสารเคมี

ตัวอย่างสารเคมีทำลายฤทธิ์และวัสดุดูดซับสารเคมีที่ใช้มีดังนี้

- ไตรโซเดียมฟอสเฟต
- oil-dri, zorb-all, speedi-dri
- ทราาย (ห้ามใช้กับไฮโดรเจนฟลูออไรด์)
- กระดาษซับเอนกประสงค์
- โซเดียมไบคาร์บอเนต
- ผงกรดซิตริกและโซดาแอช

ผู้ปฏิบัติงานควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (เช่น ถุงมือยาง แว่นตานิรภัย) และเก็บสารดูดซับที่ใช้แล้วไว้ในภาชนะพลาสติก บริเวณที่มีการปนเปื้อนควรทำความสะอาดด้วยสบู่และน้ำโดยใช้ที่ดักขยะและแปรง หลังจากกำจัดสารเคมีที่หกแล้วแล้วควรเก็บวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในการกำจัดสารเคมีในภาชนะที่เหมาะสมและเก็บรวบรวมของเสียเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้องต่อไป

9.4 อุบัติภัยเกี่ยวกับไฟ

ควรให้มีการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ดับเพลิงภายในหน่วยงาน รวมทั้งชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของสวัสดิภาพและความปลอดภัยเมื่อเกิดไฟไหม้ ไม่ควรให้เจ้าหน้าที่ที่ไม่ผ่านการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ดับเพลิงปฏิบัติงานขณะเกิดเพลิงไหม้

เมื่อพบเห็นไฟไหม้และไม่สามารถควบคุมเพลิงได้ด้วยอุปกรณ์ดับเพลิงในห้องปฏิบัติการ ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ปิดเครื่องมือทุกชนิดที่อยู่ในบริเวณที่เกิดเหตุ
- 2) ในเบื้องต้นให้ใช้อุปกรณ์ดับเพลิง พยายามดับเพลิงก่อนหากไม่สามารถควบคุมไฟได้ให้แบ่งกันเขตพื้นที่ติดไฟ โดยการปิดประตูกันพื้นที่เกิดเหตุ
- 3) กดรระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้ หากไม่สามารถใช้การได้ให้ตะโกนบอกกล่าวผู้ที่อยู่ในอาคาร และอพยพผู้คนออกจากอาคารโดยด่วนทางบันไดหนีไฟตามที่ได้ฝึกอบรม
- 4) แจ้งหน่วยดับเพลิง

9.5 ข้อควรปฏิบัติเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณเตือนไฟไหม้

- 1) รีบอพยพออกจากอาคารในทันที
- 2) อยู่ห่างจากอาคารที่เกิดไฟไหม้อย่างน้อย 60 เมตร
- 3) อย่ายืนกีดขวางเส้นทางเข้า-ออกอาคารที่ถูกไฟไหม้
- 4) ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการจะต้องนับจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่มีอยู่และทำบันทึกรายชื่อบุคคลที่สูญหายไปแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหรือพนักงานดับเพลิง
- 5) ห้ามกลับเข้าไปในอาคารจนกว่าจะทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

9.6 การหกปนเปื้อนของปรอท

ในกรณีที่ปรอทหกปนเปื้อนปริมาณน้อย เช่น กรณีที่เทอร์โมมิเตอร์แตก หรือรั่ว ต้องปฏิบัติดังนี้

- 1) ให้โรยผงกำมะถัน สารประกอบเงิน หรือน้ำแข็งแห้ง (เพื่อทำให้ปรอทแข็งตัว) ลงบนบริเวณที่ปนเปื้อนปรอท
- 2) เก็บปรอทที่ผสมกับผงสารเคมีข้างต้นใส่ที่ดักผง แล้วทิ้งลงในภาชนะสำหรับขยะอันตราย
- 3) กรณีที่ปริมาณปรอทหกมาก ให้รีบแจ้งฝ่ายอาคารของคณะหรือศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล (โทร 02-4414400 ต่อ 1171-1173)

9.7 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น สำหรับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากสารเคมี

เมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีหกรด การปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ถูกต้องและรวดเร็วมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ก่อนที่จะนำผู้ป่วยส่งต่อไปยังแพทย์

9.7.1 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากสารเคมีกระเด็นเข้าตา

ถ้าสารเคมีกระเด็นเข้าตา ควรจะล้างตาทันทีด้วยน้ำสะอาดจากน้ำพุล้างตาอย่างน้อย 15 นาที เพื่อลดการเกิดการทำลายเนื้อเยื่อตา ไม่ควรแคะต้อตา ขยี้ตา หรือพยายามที่จะเช็ดบางสิ่งบางอย่างออกจากตา เพราะอาจจะก่อให้เกิดอันตราย ควรให้แพทย์เป็นผู้ทำการรักษาต่อไป

9.7.2 อุบัติเหตุที่เกิดจากแก๊สรั่ว

ปัญหาเกิดจากที่ท่อแก๊สหรือข้อต่อของแก๊สมีการรั่วซึมเป็นผลให้แก๊สออกสู่ภายนอก ซึ่งจะทราบได้จากการได้กลิ่นของแก๊ส หรือจากสีของท่อส่งแก๊สซึ่งจะบ่งบอกถึงความร้ายแรงของแก๊สนั้นๆ ผู้ได้รับแก๊สควรถูกนำออกสู่บริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์ ปลดเสื้อผ้าบริเวณเอวและคอให้หลวมและให้ความอบอุ่นแก่ผู้ได้รับแก๊ส ถ้า

การหายใจตื้นและอ่อน ควรให้ออกซิเจนโดยผู้ที่มีความชำนาญ ถ้าผู้ได้รับแก๊สหยุดหายใจควรปฐมพยาบาลเบื้องต้นเพื่อช่วยหายใจทันทีและนำส่งโรงพยาบาล ผู้ได้รับแก๊สพิษทุกคนควรอยู่ภายใต้การดูแลจากแพทย์ระยะหนึ่ง

9.7.3 อุบัติเหตุที่เกิดจากการปนเปื้อนสารเคมี

เมื่อเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารเคมี ควรถอดออกและทำการกำจัดสารนั้นๆ ตามขั้นตอน ในกรณีที่ต้องทำงานกับสารเคมีต่างๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญและเอาใจใส่ในขั้นตอนการแก้ปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น เช่น ต้องรู้ถึงยาแก้พิษและที่เก็บยาเหล่านั้น พร้อมทั้งคู่มือการใช้ ส่วนใหญ่อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมักจะมาจากการสูดดม หรือการปนเปื้อนที่ผิวหนังของสารเคมีเหล่านั้น ซึ่งได้แก่ acid base cyanides narcotics และ phenol เป็นต้น

การปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากการปนเปื้อนสารเคมี

1) นำผู้ป่วยออกจากบริเวณนั้น ถ้าได้รับสารนั้นๆ เข้าไปมากควรรีบนำส่งแพทย์ ในกรณีที่ได้รับสาร cyanides ควรโรย amyl nitrite บนเสื้อผ้าของผู้ที่ได้รับสารเพื่อให้สูดดมเป็นเวลาประมาณ 15-30 วินาที หรือจนกว่าผู้ได้รับสาร cyanides จะได้รับการฉีด dicobalt edetate ถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจควรปฐมพยาบาลเบื้องต้นเพื่อช่วยหายใจ

2) ถ้ามีการปนเปื้อนที่ผิวหนังให้ล้างบริเวณนั้นด้วยน้ำสะอาด และเอาสารเคมีนั้นออกจากเสื้อผ้า ถ้ามีบาดแผลเกิดขึ้นควรปรึกษาแพทย์ ในกรณีของ cyanides มีความจำเป็นที่ให้อmyl nitrite และ/หรือ antidote ถ้าจำเป็น

3) ถ้ารับสารเคมีเข้าทางปาก

- ประเภทกรด (acid) ให้ล้างปากด้วยน้ำและดื่ม milk of magnesia หรือดื่มนม จากนั้นควรปรึกษาแพทย์

- ประเภทด่าง (base) ให้ล้างปากด้วยน้ำ และดื่มน้ำส้มสายชูหรือ 1 % acetic acid หรือให้ดื่มน้ำมะนาว จากนั้นควรปรึกษาแพทย์

- narcotics ล้างปากด้วยน้ำ จากนั้นควรปรึกษาแพทย์

- cyanides ให้ amyl nitrite และ antidote ถ้าจำเป็น จากนั้นควร
ปรึกษาแพทย์

- Phenol และ สารปรอท ล้างปากด้วยน้ำ และให้ดื่มนม จากนั้นควร
ปรึกษาแพทย์



บทที่ 10

การตรวจสอบเรื่องความปลอดภัย

การตรวจสอบเรื่องความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการควรกระทำอย่างสม่ำเสมอ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยควรตรวจสอบห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามนโยบายของหน่วยงานและคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการแต่ละแห่ง ต้องกำหนดผู้มีหน้าที่ดูแลการปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ความปลอดภัย โดยรูปแบบของการตรวจสอบความปลอดภัยอาจวางรูปแบบได้เป็น 2 ระดับ คือ

1. การตรวจสอบความปลอดภัยภายใน (Internal Inspection)
2. การตรวจสอบความปลอดภัยภายนอก (External Inspection)

10.1 การตรวจสอบความปลอดภัยภายใน (Internal Inspection)

เป็นการตรวจสอบความปลอดภัยด้วยบุคลากรในห้องปฏิบัติการเอง โดยมีการมอบหมายให้ผู้ปฏิบัติการแต่ละคนรับผิดชอบดูแลระบบความปลอดภัยประจำห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจน และกำหนดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยทุกๆ 1-2 เดือน

10.2 การตรวจสอบความปลอดภัยภายนอก (External Inspection)

เป็นการตรวจสอบความปลอดภัยโดยบุคลากรนอกห้องปฏิบัติการ โดยเป็นบุคคลที่ได้รับมอบหมายจากหน่วยงานให้ทำการตรวจสอบความปลอดภัย จะดำเนินการตามหัวข้อที่คณะกรรมการความปลอดภัยจากสถาบันหรือหน่วยงานได้กำหนดไว้ ซึ่งจะมีการประเมินและสรุปพร้อมข้อเสนอแนะต่อไป

ตัวอย่างหัวข้อความปลอดภัยที่คณะกรรมการตรวจสอบห้องปฏิบัติการจากภายนอกมีดังนี้

10.2.1 สถานที่ห้องปฏิบัติการ

- มีป้ายบอกชื่อห้องปฏิบัติการและชื่อผู้รับผิดชอบ พร้อมเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้
- ทางเดินและทางเข้า-ออกสะดวกไม่มีของวางเกะกะ
- มีตู้ใส่ยาปฐมพยาบาลเบื้องต้น

10.2.2 มีคู่มือความปลอดภัยทางเคมี

- มีคู่มือความปลอดภัยเก็บไว้ในตำแหน่งที่ผู้ปฏิบัติงานหยิบใช้ได้สะดวก

10.2.3 MSDS

- มี MSDS สำหรับสารเคมีทุกชนิดในห้องปฏิบัติการ
- มีการปรับปรุงข้อมูล MSDS ให้ทันสมัย
- มีสถานที่เก็บ MSDS ที่แน่นอน บุคลากรภายในห้องปฏิบัติการสามารถนำมาเปิดดูได้เมื่อต้องการใช้และมีคำแนะนำการใช้

10.2.4 การจัดเก็บสารเคมี

- 1) ตู้เก็บสารเคมี
 - มีตู้เก็บมีสภาพดี
 - มีป้ายชื่อบอกประเภทของสารเคมีติดไว้

2) ระบบการจัดเก็บสารเคมี

- มีพื้นที่จัดเก็บสารเคมีเฉพาะแยกต่างหาก
- แยกประเภทการจัดเก็บสารเคมีได้อย่างถูกต้อง เช่น กรดและเบสไม่ควรเก็บในที่เดียวกัน

- ระบุชื่อสารที่จัดเก็บไว้ชัดเจนและง่ายต่อการนำไปใช้
- มีระบบติดตามการใช้สารเคมี
- ห้ามเก็บอาหารและเครื่องดื่มไว้ในตู้เย็นที่จัดเก็บร่วมกับสารเคมี

3) การจัดเก็บของเสียเคมี (chemical waste)

- มีการจัดเก็บของเสียเคมี
- มีการแยกประเภทของเสียเคมีอย่างชัดเจน
- มีฉลากระบุประเภทของเสียชัดเจน

4) เข็มและของมีคม เช่น เศษแก้ว มีภาชนะบรรจุต่างหาก เพื่อนำส่งกำจัดต่อไป

10.2.5 ระบบระบายอากาศ

- มีการระบายอากาศภายในอาคารที่ดี
- ตู้ดูดควัน (hood) ทำงานปกติและอยู่ในสภาพดี กระจกประตู Hood ใช้วัสดุที่ปลอดภัยซึ่งเป็นแก้วนิรภัย (safety glass) มีการตรวจเช็คอัตราการดูดควันสม่ำเสมอ จะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางภายในตู้ดูดควัน และมีการรักษาความสะอาดภายในตู้ดูดควัน

10.2.6 การจัดเก็บถังแก๊ส

ถังแก๊สอยู่ในที่ที่เหมาะสม ไม่กีดขวาง มีโซ่รัดถังแก๊สตลอดเวลาเพื่อป้องกันการล้มอยู่ และมีรถเข็นสำหรับขนถังแก๊ส

10.2.7 อุปกรณ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

- 1) มีอุปกรณ์ความปลอดภัยครบตามมาตรฐาน
- มีชนิดและจำนวนถังดับเพลิงเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ
- มีวัสดุอุปกรณ์ช่วยดับเพลิง เช่น ทราวยแห้ง ท่อน้ำดับเพลิง และสามารถ

หยิบใช้ได้สะดวก

- มีฝักบัวนิรภัย (safety shower) ที่พร้อมใช้งานได้
- มีน้ำฟูล้างตา (eye washer) อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้
- มีวัสดุอุปกรณ์สำหรับการดูดซับหรือทำลายฤทธิ์สารเคมี เมื่อมีการหกรดบนพื้นหรือโต๊ะในห้องปฏิบัติการ
- มีสัญญาณเตือนภัยเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ที่พร้อมใช้งานได้

2) มีป้ายบอกชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ของผู้รับผิดชอบในห้องปฏิบัติการ ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

3) มีระบบสื่อสารกับหน่วยงานภายใน-ภายนอก เพื่อติดต่อได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

4) มีไฟฉุกเฉินเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในเวลากลางคืน

5) มีรายงานบันทึกการเกิดอุบัติเหตุ

6) มีคู่มือปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุซึ่งบุคลากรและนักศึกษาสามารถศึกษาได้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน



บทที่ 11

การแจ้งเหตุและการรายงานอุบัติเหตุ

เนื่องจากเหตุฉุกเฉินแต่ละประเภทมีความรุนแรงแตกต่างกัน เช่น ไฟไหม้ การระเบิด สารพิษรั่วไหล การแพร่ของสารกัมมันตรังสี อุบัติเหตุจากสารชีวภาพ เป็นต้น ดังนั้น การรายงานสถานการณ์ฉุกเฉินและการเตือนภัยจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง

11.1 การรายงานสถานการณ์ฉุกเฉิน

การรายงานอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายในห้องปฏิบัติการเป็นส่วนหนึ่งของระบบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อเก็บรวบรวมสถิติของอุบัติเหตุต่างๆที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ
- 2) เพื่อให้นักศึกษาและบุคลากรทุกระดับตระหนักถึงอันตรายที่เคยเกิดขึ้นและอาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

- 3) เพื่อหาแนวทางป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่องอันก่อให้เกิดอันตรายได้ทันที ผู้ประสบเหตุควรรู้ว่า จะรายงานสถานการณ์ฉุกเฉินอย่างไร เป็นต้นว่าใช้โทรศัพท์ภายใน หรือระบบสาธารณะเพื่อแจ้งให้ผู้อื่นได้ทราบถึงเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งวิธีการแจ้งหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เกี่ยวข้อง ในกรณีที่ต้องได้รับการช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน เช่น หน่วยดับเพลิง ตำรวจ หน่วยแพทย์และพยาบาล

ฉุกเฉิน หน่วยจัดการสารเคมี ควรแจ้งข้อมูลให้ทราบดังนี้

- จุดหรือบริเวณที่เกิดเหตุที่ชัดเจน
- สาเหตุหรือลักษณะของเหตุการณ์
- ความรุนแรงของสถานการณ์
- การดำเนินการในขณะนั้น
- จำนวนผู้ที่ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

ตารางที่ 11.1 ตัวอย่างเบอร์โทรศัพท์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการระงับเหตุฉุกเฉิน

ลำดับที่	หน่วยงาน	หมายเลขโทรศัพท์
1	แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ศูนย์ดับเพลิงศรีอยุธยา	199
2	แจ้งเหตุฉุกเฉิน อุบัติภัยสารเคมี กรมควบคุมมลพิษ	1650
3	สายด่วนแจ้งเหตุ สาธารณภัย (ปก.) ตลอด 24 ชั่วโมง	1784
4	แจ้งเจ็บป่วยฉุกเฉิน ศูนย์นเรนทร กระทรวงสาธารณสุข	1669
5	ศูนย์กู้ชีพ นเรนทร	0-2354-8222
6	หน่วยแพทย์กู้ชีพ วชิรพยาบาล	1554
7	หน่วยกู้ชีพ วชิรพยาบาล	4010 และ 4121
8	รถพยาบาลฉุกเฉิน	0-2281-1544
9	ศูนย์ส่งกลับและรถพยาบาล โรงพยาบาลตำรวจ	1691 , 0-2255-1133-6
10	ศูนย์ประสานงานเหตุฉุกเฉิน ตลอด 24 ชั่วโมง	1784
11	สถานีวิทยุชุมชนร่วมด้วยช่วยกัน	1677
12	สถานีวิทยุ จส.100	1137

ลำดับที่	หน่วยงาน	หมายเลขโทรศัพท์
13	สถานีวิทยุ สวพ 91	0-2711-9151-8
14	ศูนย์วิทยุรามมา	0-2246-0999
15	ศูนย์วิทยุกรุงธน	0-2455-0088

ทั้งนี้เบอร์โทรศัพท์ดังกล่าวควรที่จะติดหรือวางไว้ใกล้โทรศัพท์ทุกๆ เครื่อง และถ้าเป็นไปได้ควรเป็นหน่วยงานที่อยู่ใกล้พื้นที่ปฏิบัติงานมากที่สุด หรือที่เรียกว่า หน่วยงานท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อความรวดเร็วในการเข้ารับเหตุการณ์ในพื้นที่ฉุกเฉินนั่นเอง

11.2 การเตือนภัยในภาวะฉุกเฉิน

การเตือนภัยให้ผู้ที่อยู่ในพื้นที่เกิดเหตุและบริเวณใกล้เคียงทราบถึงสถานการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้น ถือเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง และต้องมีความรวดเร็วและถูกต้องชัดเจน ไม่สับสน ในบางกรณีผู้พบเห็นเหตุการณ์จำเป็นต้องใช้สัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินแบบใช้มือดึงหรือใช้ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ ซึ่งการใช้ระบบใดไม่ใช่ประเด็นสำคัญ แต่สิ่งที่สำคัญคือต้องมีความรวดเร็วในการเตือนภัย เพราะเหตุฉุกเฉินอาจจะทวีความรุนแรงขึ้นได้ภายในเวลาไม่กี่วินาที ดังนั้นความล่าช้าในการเตือนภัย อาจหมายถึงการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน ผู้ประสบเหตุหรือผู้พบเห็นเหตุการณ์ต้องสื่อสารให้ผู้ที่อยู่ในพื้นที่บริเวณเกิดเหตุและพื้นที่ใกล้เคียงทราบ โดยใช้ช่องทางต่างๆ ในการสื่อสารดังต่อไปนี้

11.2.1 การเตือนภัยด้วยสัญญาณเสียง

วิธีการเตือนภัยด้วยสัญญาณเสียง ได้แก่

1) ออดหรือกริ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไป ลักษณะเหมือนเสียงที่ใช้ในโรงเรียน ส่วนมากใช้ในกรณีไฟไหม้

- การใช้แตรจะทำให้เสียงที่ดังเพื่อบังคับความสนใจอย่างทันทีทันใด ใช้ในกรณีดึงดูความสนใจในการที่จะบอกถึงภาวะวิกฤต

- ไซเรนจะให้เสียงที่แหลม ซึ่งมักจะใช้ในกรณีที่ต้องการเริ่มให้มีการอพยพ

11.2.2 การเตือนภัยด้วยสัญญาณไฟ

มีทั้งแบบสัญญาณไฟสว่างแบบคงที่ แบบกะพริบ หรือแบบสว่างจ้า มักใช้ในพื้นที่ที่มีระดับเสียงรบกวนสูงมากๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ใช้เครื่องป้องกันหู ซึ่งการใช้สัญญาณเสียงในการเตือนภัยอาจจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถรับรู้ หรือเข้าใจคลาดเคลื่อนได้

แบบไฟสว่างคงที่และแบบไฟกะพริบ เหมาะสำหรับพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีเสียงรบกวนและยากต่อการได้ยิน โดยการใช้ไฟหมุนเป็นสีต่างๆ หรือกะพริบ เพื่อดึงดูดความสนใจและรับทราบที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

11.3 ข้อควรพิจารณาการเตือนภัยในภาวะฉุกเฉิน

1) การเตือนภัยด้วยสัญญาณเสียง สัญญาณเสียงที่ใช้ต้องมีความแตกต่างจากเสียงรบกวนโดยรอบ และต้องมีระดับเสียงแตกต่างจากเสียงรบกวนอย่างน้อย 6 เดซิเบล

2) มีงานวิจัยพบว่าการใช้ high-intensity xenon strobe lamps (หลอดไฟที่ใช้หลอดไฟ xenon ที่มีความเข้มสูง) จะมีประสิทธิภาพสูงสุดและแสงสีขาวจะให้ได้ผลกว่าสีอื่นๆ ส่วนสีแดงพบว่าใช้ไม่ค่อยได้ผลแม้จะใช้ในความเข้มสูงก็ตาม

3) หลีกเลียงการใช้แสงกะพริบเกินกว่า 5 ครั้ง/วินาที เพราะอาจจะไปกระตุ้นอาการของผู้ที่ป่วยในกลุ่มลมชักได้

4) การติดตั้งอุปกรณ์เตือนภัยในส่วนที่ต้องเผชิญกับสภาวะแวดล้อมที่กัดกร่อน ควรที่จะใช้อุปกรณ์ที่เคลือบด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน

5) ตำแหน่งที่ติดตั้ง ควรที่จะห่างหรือไม่ไปสัมผัสกับวัสดุหรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อตัวเครื่อง

6) อุปกรณ์เตือนภัยที่ติดตั้งภายนอก ต้องมีการป้องกันการรบกวนจากสภาวะอากาศภายนอก โดยอาจใช้หลังคา ฝาครอบ หรือวัสดุอื่นๆ ที่เหมาะสม

7) อุปกรณ์เตือนภัย ต้องยึดติดกับผนังอย่างแน่นหนา เช่น ใช้สกรูขันยึดติดกับแผงหรือตลับติดกับผนัง โดยหลีกเลี่ยงการได้รับแรงกดหรือบีบจากสายไฟหรือท่อต่างๆ

8) ควรติดตั้งอุปกรณ์เตือนภัยแบบสัญญาณไฟ อย่างน้อย 1 เครื่องในแต่ละห้อง รวมถึงพื้นที่ที่ใช้งานโดยทั่วไป เช่น ห้องรับแขก ห้องประชุม ซึ่งสามารถที่จะช่วยให้ผู้สูญเสียการได้ยินสามารถรับรู้ภาวะฉุกเฉินได้

9) ติดตั้งอุปกรณ์เตือนภัยตามคำแนะนำของผู้ผลิต

10) วัตถุประสงค์ติดตั้งอุปกรณ์เตือนภัย โดยทั่วไปควรที่จะสูงจากพื้นห้องที่มีระดับสูงที่สุดประมาณ 2 เมตร หรือต่ำจากเพดานประมาณ 15 เซนติเมตรสำหรับพื้นที่ห้องที่มีระดับต่ำกว่า

11) สำหรับอุปกรณ์เตือนภัยที่ต้องใช้มือดึง หรืออุปกรณ์เตือนภัยอื่นๆ ที่ไม่ใช่ระบบอัตโนมัติ ต้องมั่นใจได้ว่าถูกติดตั้งในที่ๆ ไม่มีสิ่งกีดขวางและสามารถเข้าถึงได้ง่าย

12) ควรที่จะมีระบบพลังงานสำรองฉุกเฉินไว้ในกรณีจากระบบไฟฟ้าขัดข้อง

13) ตรวจสอบ ดูแล บำรุงรักษา และทดสอบความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์เตือนภัยอยู่เสมอ และมีการสำรองอะไหล่หรืออุปกรณ์ชุดใหม่ ในกรณีที่ต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

บรรณานุกรม

1. Department of Labor ,Occupational Safety & Health Administration (OSHA). Emergency Action Plan. United States of America
2. NEO CENTER TRADING Co.,Ltd. Safety Sign and Traffic Sign, นนทบุรี. (Available www.neosafetysign.com)
3. คณะกรรมการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์. คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (ฉบับเพิ่มเติม ปี 2551). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร, 2551.
4. ศูนย์การจัดการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย. คู่มือการจัดแยกประเภทและการจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร, 2546. (Available http://www.eesh.kmutt.ac.th/doc/doc_view_t.asp?doc_id=22)
5. ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี. (Available http://webdb.dmssc.moph.go.th/ifc_toxic/a_tx_1_001c.asp?info_id=156#)
6. ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ. แผนฉุกเฉิน. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน), กรุงเทพมหานคร. (Available http://www.slri.or.th/new_th/_contents/Safety/plan.pdf)
7. สุชาติ ไชยสวัสดิ์. คู่มือความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีและสารชีวภาพ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร, 2550.
8. สุดารัตน์ มโนเชียวพินิจ และคนอื่นๆ. การประกันคุณภาพ: การบริหารความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการชั้นสูงตรโรค.ชมรมคุณภาพและมาตรฐานห้องปฏิบัติการชั้นสูงตรโรค, กรุงเทพมหานคร, 2544.

รายชื่อคณะกรรมการความปลอดภัยทางเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล

รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและวิชาการ	ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ปทุมรัตน์ ตู้อินดา	ประธาน
รองศาสตราจารย์วราภรณ์ จรรยาประเสริฐ	อนุกรรมการ
รองศาสตราจารย์ศรา อภรณ์	อนุกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริมา สงวนสิน	อนุกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงวัฒนา วัฒนาภา	อนุกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จำรัส พร้อมมาศ	อนุกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติตยา ศิริวิญญานนท์	อนุกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกสิทธิ์ สมสุข	อนุกรรมการ
อาจารย์ปิยนุช โรจน์สง่า	อนุกรรมการ
อาจารย์คัมภีร์ พรหมพราย	อนุกรรมการ
ผู้แทนกองกายภาพและสิ่งแวดล้อม	อนุกรรมการ
นางสาวอัญชุลี วัชรมุสิก	อนุกรรมการและเลขานุการ
นางสาววรรณวิไล อุตรวีเชียร	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
นายพัฒนา เอี่ยมกระสินธุ์	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่ดังนี้

1. กำหนดนโยบาย ข้อกำหนด และแนวทางปฏิบัติ ในการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้สารเคมีที่เป็นมาตรฐานกลาง เพื่อให้ทุกหน่วยงานของมหาวิทยาลัยมหิดลนำไปปฏิบัติ
2. วางระบบและมาตรการตรวจสอบและควบคุมงานวิจัยของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ สารเคมี ในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม

3. รายงานผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางเคมีให้คณะกรรมการ
ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล ทราบ

4. ปฏิบัติภารกิจอื่นๆ ตามที่อธิการบดีและคณะกรรมการอำนวยการความ
ปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล มอบหมาย



คณะอนุกรรมการความปลอดภัยทางเคมี
ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม (COSHEM)
มหาวิทยาลัยมหิดล