



คู่มือ

การบริหารและการจัดการ สารเคมีอันตรายในสถานประกอบการ

การบริหารและการจัดการสารเคมีอันตรายในสถานประกอบการ



www.bangkok.go.th/health
สายด่วนสำนักอนามัย 0 2245 4964



คู่มือ
การบริหารและการจัดการสารเคมีอันตราย
ในสถานประกอบการ



กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม
สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร
โทรศัพท์ 02-3544226-30
โทรสาร 02-3544226-30 ต่อ 104

คณะผู้จัดทำ

ชื่อหนังสือ

คู่มือการบริหารและการจัดการสารเคมี
อันตรายในสถานประกอบการ

ISBN 978-616-7217-71-0

ที่ปรึกษา

นางมนทิรา ทองสารี
นางวันทนี วัฒนะ
นางอินจิรา นิยมภู

คณะบรรณาธิการ

นายไพฑูรย์ งามมุข

นักวิชาการสุขาภิบาล 8ว

นายสากล เพิ่มทองคำ

เจ้าหน้าที่อนามัย 6

นางสาวศิรินารถ เทียมไธสง

นักวิชาการสุขาภิบาล 4

นางสาวรונהนา สามะ

นักวิชาการสุขาภิบาล 3

นางสาวปริศนา สุทธิประภา

นักวิชาการสุขาภิบาล 3

นางสาววันวิสาข์ เสาศิริ

นักวิชาการสุขาภิบาล 3

นางสาวอิชยา เด่นวัฒนา

พนักงานช่วยงานด้านสาธารณสุข

นายอริวิทย์ แก้วหนูนวล

พนักงานช่วยงานด้านสารสนเทศ

จัดทำและพิมพ์เผยแพร่โดย

กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม

สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร

พิมพ์ที่โรงพิมพ์

บริษัท เอช อาร์ พีริ้นท์ แอนด์ เทรนนิง จำกัด

พิมพ์ครั้งที่ 1

เมษายน 2554

กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร

ขอสงวนสิทธิ์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ในทางธุรกิจ

คำนำ

กรุงเทพมหานคร เป็นมหานครที่เป็นศูนย์รวมของความเจริญทางด้าน เศรษฐกิจและอุตสาหกรรม จากการสำรวจสถานประกอบการที่เป็นอันตรายต่อ สุขภาพที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุภัยสารเคมีโดยกองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย ประจำปี 2550 พบว่า กรุงเทพมหานครมีสถานประกอบการ ที่มีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุภัยสารเคมี จำนวน 4,750 แห่ง ซึ่งสถานประกอบการ ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตชุมชนที่มีประชากรอยู่หนาแน่น หากมีการบริหารจัดการ การใช้ การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย ไม่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ตาม กฎหมายและหลักวิชาการ จะเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุภัยสารเคมีส่งผลกระทบต่อ ชุมชนได้ ซึ่งการเกิดอุบัติเหตุภัยในแต่ละครั้งเกิดความเสียหายต่อสุขภาพ ชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม ของประชาชนและเจ้าหน้าที่เป็นจำนวนมาก

ในปัจจุบัน กรุงเทพมหานครมีการใช้สารเคมีในกลุ่มอุตสาหกรรม ต่างๆ เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะการใช้สารเคมีในสถานประกอบการที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุภัยจากสารเคมี ดังนั้นกองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัยจึงได้จัดทำคู่มือการบริหารและจัดการสารเคมีอันตรายใน สถานประกอบการขึ้น ตามโครงการสำรวจและประเมินความเสี่ยงเพื่อกำหนด มาตรการการจัดการสารเคมีและวัตถุอันตรายในสถานประกอบการ ปีงบประมาณ 2553 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจถึงอันตรายของสารเคมี และ ตระหนักถึงการป้องกันอันตรายต่างๆ จากการสัมผัสสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ ปฏิบัติงาน อีกทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้วางแผนการบริหารจัดการ สารเคมีให้เป็นระบบและมีประสิทธิภาพต่อไป กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม

สำนักอนามัย จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการบริหารและจัดการสารเคมีอันตราย
ในสถานประกอบการ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการ
การใช้งาน การจัดเก็บ และมาตรการป้องกันอันตรายจากสารเคมีและวัตถุ
อันตรายของสถานประกอบการตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข
และสามารถใช้เป็นคู่มือการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องใช้ในการ
บริหารจัดการสารเคมีในพื้นที่และขอบเขตงานที่รับผิดชอบได้ ซึ่งจะช่วยลด
ความสูญเสียที่มีต่อชีวิต ทรัพย์สิน ของประชาชนในกรุงเทพมหานครได้

กองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย
กรุงเทพมหานคร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. คำจำกัดความ.....	1
2. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	4
สำหรับการเก็บรักษา	
2.1 การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	4
2.2 ป้ายสัญลักษณ์เคมี.....	13
2.3 ความเป็นพิษของสารเคมี.....	15
2.4 วิธีการจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	16
2.5 วิธีการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	19
2.6 ข้อพึงระวังในการจัดเก็บสารเคมี.....	20
3. สถานที่เก็บรักษา	24
3.1 สถานที่ตั้ง.....	24
3.2 บริเวณโดยรอบ.....	24
3.3 การออกแบบอาคารเก็บสารเคมี.....	25
3.4 ผนังอาคาร.....	26
3.5 พื้น.....	27
3.6 หลังคา.....	27
3.7 ประตูกันไฟ.....	28
3.8 ทางออกฉุกเฉิน.....	29
3.9 การระบายอากาศ.....	30
3.10 การระบายน้ำ.....	31

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.11 แสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า.....	31
3.12 ความร้อน.....	33
3.13 การระงับอัคคีภัย.....	33
3.14 ระบบป้องกันฟ้าผ่า.....	37
4. หลักการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	38
4.1 หลักการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายนอกอาคาร.....	38
4.2 หลักการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายในอาคาร.....	39
5. มาตรการการป้องกัน.....	40
5.1 การบริหารจัดการเกี่ยวกับสารเคมี.....	40
5.1.1 การปฏิบัติงานในอาคารเก็บสารเคมี และวัตถุอันตราย.....	40
5.1.2 วิธีการรับ ขนถ่ายและการส่งสารเคมี และวัตถุอันตราย.....	41
5.1.3 แผนผังการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	42
5.1.4 การแยกเก็บและการคัดเลือกเก็บสารเคมี.....	44
5.1.5 การหกรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	45
5.1.6 การกำจัดของเสีย.....	47
5.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น.....	48
5.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล.....	50

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
5.4 สีและเครื่องหมายความปลอดภัย.....	55
5.4.1 สีเพื่อความปลอดภัย.....	55
5.4.2 รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย.....	57
5.4.3 เครื่องหมายเสริม.....	59
5.4.4 ขนาดของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย.....	60
5.4.5 ตัวอย่างเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย.....	61
และความหมาย	
5.4.6 ข้อเสนอแนะในการเลือกและการใช้เครื่องหมาย.....	61
เพื่อความปลอดภัย	
5.5 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสารเคมี.....	67
(Cheical Safety)	
6. ข้อกำหนดพิเศษ.....	69
6.1 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับวัตถุระเบิด.....	69
6.2 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับก๊าซ.....	71
6.3 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารไวไฟ (3A และ 6.2).....	72
6.4 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารออกซิไดซ์.....	73
เอกสารอ้างอิง.....	74

1. คำจำกัดความ

“สารเคมี” หมายถึง สารที่ประกอบด้วยธาตุเดียวกันหรือสารประกอบจากธาตุต่างๆ รวมกันด้วยพันธะเคมี

“วัตถุอันตราย” ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 หมายถึง วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุแก๊มมันตรังสี วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง และวัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใด ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สินหรือสิ่งแวดล้อม

“สารเคมีอันตรายร้ายแรง” หมายถึง สารประกอบ สารผสม ซึ่งอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ที่มีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างดังต่อไปนี้ มีพิษ กัดกร่อน ระคายเคือง ทำให้เกิดอาการแพ้ ก่อมะเร็ง หรือทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย ทำให้เกิดการระเบิด เป็นตัวทำปฏิกิริยารุนแรง เป็นตัวเพิ่มออกซิเจนไวไฟหรือมีแก๊มมันตรังสี

“การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย” หมายถึง การเก็บรักษาสารเคมีและเก็บรักษาวัตถุอันตรายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง

“สถานที่เก็บสารเคมี” หมายถึง อาคารหรือสถานที่ที่เก็บสารเคมีเพื่อประโยชน์ในการใช้ การผลิต การจัดเก็บและการจำหน่าย

“การเก็บรักษา” หมายถึง การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตรายทั้งในและนอกสถานที่เก็บรักษา แต่ไม่รวมถึงการเก็บรักษาในแท็งก์ (Tank) ไสโล (Silo) และภาชนะบรรจุก๊าซเหลวเย็นจัด (Portable/Bulk Container Cryogenic liquefied gas or Refrigerated liquefied gas)

“ผนังอาคาร” หมายถึง ผนังรอบอาคารเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย ที่ก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟหรือก่อเป็นกำแพงกันไฟไปตามความเหมาะสม

“วัสดุทนไฟ” หมายถึง วัสดุก่อสร้างที่ไม่ติดไฟง่าย

“กำแพงกันไฟ” หมายถึง ส่วนก่อสร้างในแนวตั้ง วัตถุประสงค์เพื่อการแบ่งพื้นที่ภายในอาคาร และการป้องกันไฟลามลุกล การสร้างทำจากวัสดุทนไฟ ทั้งนี้ ขึ้นกับชนิดของวัสดุและความหนาของกำแพง ระยะเวลาของการทนไฟ มีดังนี้ 30 นาที 60 นาที 120 นาที และ 180 นาที โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล

“หีบห่อ” หมายถึง บรรจุกัณฐ์ (packages) และ Intermediate Bulk containers (IBCs) สำหรับบรรจุสารเคมีหรือวัตถุอันตราย เพื่อการจัดเก็บในสถานที่เก็บรักษา

“บรรจุกัณฐ์ (packages)” หมายถึง ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีหรือวัตถุอันตราย ซึ่งความจุสูงสุดไม่เกิน 450 ลิตร มวลสุทธิสูงสุดไม่เกิน 400 กิโลกรัม

“Intermediate Bulk Containers (IBCs)” หมายถึง ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีหรือวัตถุอันตรายซึ่งมีความจุดังนี้

- ไม่เกิน 3.0 ลูกบาศก์เมตร (3,000 ลิตร) สำหรับของแข็งและของเหลวในกลุ่มการบรรจุที่ II และ III
- ไม่เกิน 1.5 ลูกบาศก์เมตร สำหรับของแข็งและของเหลวในกลุ่มการบรรจุที่เมื่อบรรจุใน IBCs ที่ทำจากพลาสติกที่ยืดหยุ่นได้หรือคงรูป หรือวัตถุประกอบที่มีภาชนะพลาสติกอยู่ภายใน หรือแผ่นไฟเบอร์หรือไม้

- ไม่เกิน 3.0 ลูกบาศก์เมตร สำหรับของแข็งในกลุ่มการบรรจุที่ 1
เมื่อบรรจุใน IBCs

“บรรจุภัณฑ์ที่ใช้กอบกู้” หมายถึง บรรจุภัณฑ์พิเศษ ใช้บรรจุหีบห่อ
ที่ชำรุด บกพร่อง หรือมีการรั่วไหลของสารเคมีหรือวัตถุอันตรายขณะขนส่ง
หรือจัดเก็บ เพื่อการกอบกู้สารนั้นนำกลับไปใช้ใหม่หรือนำไปกำจัด

“การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา”
หมายถึง การจัดประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย ประกอบด้วย การดำเนินการ
ด้านต่างๆ เช่น การจัดการด้านสุขศาสตร์ คำแนะนำวิธีการปฏิบัติงาน
การฝึกอบรม และการจัดการเมื่อเกิดการหกรั่วไหล เป็นต้น

“ข้อกำหนดพิเศษ” หมายถึง ข้อกำหนดเพิ่มเติมของสถานที่เก็บรักษา
สารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีคุณสมบัติเฉพาะ ได้แก่ วัตถุระเบิด ก๊าซ สารไวไฟ
และสารออกซิไดซ์

2. การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา

2.1 การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย สามารถแบ่งการจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทวัตถุอันตรายตามการขนส่ง
2. ประเภทวัตถุอันตรายตามการจัดเก็บ

ประเภทวัตถุอันตรายตามการขนส่ง

➢ ประเภท 1 ระเบิดได้ (Explosives)

สารระเบิดได้ หมายถึง ของแข็งหรือของเหลว หรือสารผสมที่สามารถเกิดปฏิกิริยาทางเคมีด้วยตัวมันเอง ทำให้เกิดก๊าซที่มีความดัน และความร้อนอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดการระเบิดสร้างความเสียหายแก่บริเวณโดยรอบได้ ซึ่งรวมถึงสารที่ใช้ทำดอกไม้เพลิงและสิ่งของที่ระเบิดได้ด้วย แบ่งเป็น 6 กลุ่มย่อยคือ



- 1.1 สารหรือสิ่งของที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิดอย่างรุนแรงทันทีทันใดทั้งหมด (Mass Explosive) ตัวอย่างเช่น เชื้อปะทุ ลูกระเบิด เป็นต้น
- 1.2 สารหรือสิ่งของที่มีอันตรายจากการระเบิดแตกกระจาย แต่ไม่ระเบิดทันทีทันใดทั้งหมด ตัวอย่างเช่น กระสุนปืน ทุ่นระเบิด ขนวนปะทุ เป็นต้น

1.3 สารหรือสิ่งของที่เสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้และอาจมีอันตรายร้ายแรง จากการระเบิด หรือการระเบิดแตกกระจาย แต่ไม่ระเบิดทันทีทันใดทั้งหมด ตัวอย่างเช่น กระจกแตก เป็นตัน

1.4 สารหรือสิ่งของที่ไม่แสดงความเป็นอันตรายอย่างเด่นชัด หากเกิดการปะทุหรือปะทุในระหว่างการขนส่ง จะเกิดความเสียหายเฉพาะภาชนะบรรจุ ตัวอย่างเช่น พลุอากาศ เป็นตัน

1.5 สารที่ไม่ไวต่อการระเบิด แต่หากมีการระเบิดจะมีอันตรายจากการระเบิดทั้งหมด

1.6 สิ่งของที่ไม่ไวต่อการระเบิดน้อยมากและไม่ระเบิดทันทีทั้งหมด มีความเสี่ยงต่อการระเบิดอยู่ในวงจำกัด เฉพาะในตัวสิ่งของนั้นๆ ไม่มีโอกาสที่จะเกิดการปะทุหรือแผ่กระจาย

➤ ประเภทที่ 2 ก๊าซ (Gases)

ก๊าซ หมายถึง สารที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีความดันไอมากกว่า 300 กิโลปาสคาล หรือมีสภาพเป็นก๊าซอย่างสมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีความดัน 101.3 กิโลปาสคาล ได้แก่ ก๊าซอัด ก๊าซพิษ ก๊าซในสภาพของเหลว ก๊าซในสภาพของเหลวอุณหภูมิต่ำ และรวมถึงก๊าซที่ละลายในสารละลายภายใต้ความดัน เมื่อเกิดการรั่วไหลสามารถก่อให้เกิดอันตรายจากการลุกติดไฟและ/หรือเป็นพิษ และแทนที่ออกซิเจนในอากาศ แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย ดังนี้



2.1 ก๊าซไวไฟ (Flammable Gases)

หมายถึงก๊าซที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีความดัน 101.3 กิโลปาสกาล สามารถติดไฟได้ เมื่อผสมกับอากาศ 13 เปอร์เซ็นต์

หรือต่ำกว่าโดยปริมาตร หรือมีช่วงกว้างที่สามารถติดไฟได้ 12 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เมื่อผสมกับอากาศโดยไม่คำนึงถึงความเข้มข้นต่ำสุดของการผสม โดยปกติ ก๊าซไวไฟหนักกว่าอากาศ ตัวอย่างของก๊าซกลุ่มนี้ เช่น อะเซทิลีน ก๊าซหุงต้ม หรือก๊าซแอลพีจี เป็นต้น



2.2 ก๊าซไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ (Non-flammable

Non-toxic Gases) หมายถึง ก๊าซที่มีความดัน ไม่น้อยกว่า 280 กิโลปาสกาล ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หรืออยู่ในสภาพของเหลว

อุณหภูมิต่ำ ส่วนใหญ่เป็นก๊าซหนักกว่าอากาศ ไม่ติดไฟ และไม่เป็นพิษ หรือแทนที่ออกซิเจนในอากาศ และทำให้เกิดสภาวะขาดแคลนออกซิเจนได้ ตัวอย่างของก๊าซกลุ่มนี้ เช่น ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ อาร์กอน เป็นต้น

2.3 ก๊าซพิษ (Poison Gases)

หมายถึง ก๊าซที่มีคุณสมบัติเป็น อันตรายต่อสุขภาพ หรือถึงแก่ชีวิตได้จากการหายใจ โดยส่วนใหญ่หนักกว่าอากาศ มีกลิ่นระคายเคือง ตัวอย่างของก๊าซในกลุ่มนี้ เช่น คลอรีน เมทิลโบรไมด์ เป็นต้น

➤ ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)



ของเหลวไวไฟ หมายถึง ของเหลวหรือของเหลวผสม ที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) ไม่เกิน 60.5 องศาเซลเซียส จากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยปิด (Closed-cup Test) หรือ ไม่เกิน 65.6 องศาเซลเซียส จากการทดสอบด้วยวิธี ถ้วยเปิด (Opened-cup Test) โขของเหลวไวไฟพร้อม ลูกติดไฟเมื่อมีแหล่งประกายไฟ ตัวอย่างเช่น อะซีโตน น้ำมันเชื้อเพลิง ทินเนอร์ เป็นต้น

➤ ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ

สารที่ลุกไหม้ได้เองและสารที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย ดังนี้

4.1 **ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids)** หมายถึง ของแข็ง ที่สามารถติดไฟได้ง่ายจากการได้รับความร้อน จากประกายไฟ/เปลวไฟ หรือ เกิดการลุกไหม้ได้จากการเสียดสี ตัวอย่างเช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัสแดง ไนโตรเซลลูโลส เป็นต้น หรือเป็นสารที่มีแนวโน้มที่จะเกิดปฏิกิริยาคายความร้อนที่รุนแรง ตัวอย่างเช่น เกลือไดอะโซเนียม เป็นต้น หรือเป็น สารระเบิดที่ถูกลดความไวต่อการเกิดระเบิด ตัวอย่างเช่น แอมโมเนียมพิเครต (เปียก) ไดไนโตรฟินอล (เปียก) เป็นต้น

4.2 สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Substances Liable to Spontaneous Combustion) หมายถึง สารที่มีแนวโน้มจะเกิดความร้อนขึ้นได้เองในสภาวะการขนส่งตามปกติ หรือเกิดความร้อนสูงขึ้นได้เมื่อสัมผัสกับอากาศและมีแนวโน้มจะลุกไหม้ได้



4.3 สารที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดก๊าซไวไฟ (Substances which in Contact with Water Emit Flammable Gases) หมายถึง สารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำแล้ว มีแนวโน้มที่จะเกิดการติดไฟได้เองหรือทำให้เกิดก๊าซไวไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย

- ประเภทที่ 5 สารออกซิไดซ์และสารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์
แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

5.1 สารออกซิไดซ์ (Oxidizing Substances) หมายถึง ของแข็งของเหลวที่ตัวของสารเองไม่ติดไฟ แต่ให้ออกซิเจนซึ่งช่วยให้วัตถุอื่นเกิดการลุกไหม้และอาจจะก่อให้เกิดไฟเมื่อสัมผัสกับสารที่ลุกไหม้และเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง ตัวอย่างเช่น แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ โซเดียมเปอร์ออกไซด์ โซเดียมคลอเรต เป็นต้น



5.2 **สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (Organic Peroxides)** หมายถึง ของแข็งหรือของเหลวที่มีโครงสร้าง ออกซิเจนสองอะตอม -O-O- และช่วยในการเผาไหม้ที่ลุกไหม้ หรือทำปฏิกิริยากับสารอื่นแล้วก่อให้เกิดอันตรายได้ หรือเมื่อได้รับความร้อนหรือถูกใหม่แล้วภาชนะบรรจุสารนี้อาจระเบิดได้ ตัวอย่างเช่น อะซีโตนเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น

➢ **ประเภทที่ 6 สารพิษและสารติดเชื้อ** แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

6.1 **สารพิษ (Toxic Substances)** หมายถึง ของแข็งหรือของเหลวที่สามารถทำให้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บ รุนแรงต่อสุขภาพของคน หากกลืน สูดดม หรือหายใจรับสารนี้เข้าไป หรือเมื่อสารนี้ได้รับความร้อนหรือถูกใหม่ จะปล่อยก๊าซพิษ ตัวอย่างเช่น โซเดียมไซยาไนด์ กลุ่มสารกำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์ เป็นต้น

6.2 **สารติดเชื้อ (Infectious Substances)** หมายถึง สารที่มีเชื้อโรคปนเปื้อน หรือสารที่มีตัวอย่าง การตรวจสอบของพยาธิ สภาพปนเปื้อนที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคในสัตว์และคน ตัวอย่างเช่น แบคทีเรียเพาะเชื้อ เป็นต้น



➢ ประเภทที่ 7 วัสดุกัมมันตรังสี

วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive Materials) หมายถึง วัสดุที่สามารถแผ่รังสีที่มองไม่เห็นอย่างต่อเนื่องมากกว่า 0.002 ไมโครคูรีต่อกรัม ตัวอย่างเช่น โมโนไซโต ยูเรเนียม โคบอลต์-60 เป็นต้น



➢ ประเภทที่ 8 สารกัดกร่อน

สารกัดกร่อน (Corrosive Substances) หมายถึง ของแข็งหรือของเหลวซึ่งโดยปฏิกิริยาเคมีมีฤทธิ์กัดกร่อนทำความเสียหายต่อเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตอย่างรุนแรง หรือทำลายสินค้า/ยานพาหนะที่ทำากรขนส่ง เมื่อเกิดการรั่วไหลของสารไอระเหยของสารประเภทนี้ บางชนิดก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อจมูกและตา ตัวอย่างเช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน โซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นต้น



➢ ประเภทที่ 9 วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด



วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Dangerous Substances and Articles) หมายถึง สารหรือสิ่งของ ในขณะขนส่งเป็นสารอันตราย ซึ่งไม่จัดอยู่ในประเภทที่ 1 ถึงประเภทที่ 8 ตัวอย่างเช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรด เป็นต้น และให้รวมถึงสารที่ต้องควบคุมให้มีอุณหภูมิ

ไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ในสภาพของเหลว หรือมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 240 องศาเซลเซียส ในสภาพของแข็งในระหว่างการขนส่ง

ประเภทวัตถุอันตรายตามการจัดเก็บ

ประเภท	รายละเอียด
1	วัตถุระเบิด
2A	ก๊าซอัด ก๊าซเหลว หรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดัน
2B	ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์)
3A	ของเหลวไวไฟ จุดวาบ < 60 °C
3B	ของเหลวไวไฟที่มีคุณสมบัติเข้ากับน้ำไม่ได้
4.1A	ของเหลวไวไฟที่มีคุณสมบัติระเบิด
4.1B	ของแข็งไวไฟ

ประเภท	รายละเอียด
4.2	สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้เอง
4.3	สารที่ให้ออกซิเจนเมื่อสัมผัสน้ำ
5.1A	สารออกซิไดซ์ที่มีความไวในการทำปฏิกิริยามาก
5.1B	สารออกซิไดซ์ที่มีความไวในการทำปฏิกิริยาปานกลาง
5.1C	สารออกซิไดซ์แอมโมเนียมในเตรทและสารผสม
5.2	สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์
6.1A	สารติดไฟได้ที่มีคุณสมบัติเป็นพิษ
6.1B	สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติเป็นพิษ
6.2	สารติดเชื้อ
7	สารกัมมันตรังสี
8A	สารติดไฟที่มีคุณสมบัติกัดกร่อน
8B	สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติกัดกร่อน
9	ไม่นำมาใช้
10	ของเหลวติดไฟได้ที่ไม่จัดอยู่ในประเภท 3A หรือ 3B
11	ของแข็งติดไฟ
12	ของเหลวไม่ติดไฟ
13	ของแข็งไม่ติดไฟ

2.2 ป้ายกำกับสารเคมี

บริษัทผู้ผลิตสารเคมีมักติดป้ายกำกับสารเคมีเพื่อแสดงถึงลักษณะของอันตรายไว้ที่ฉลากของภาชนะบรรจุสารเคมีซึ่งมักประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ กันออกไป ระบบของป้ายกำกับสารเคมีที่ควรรู้จักมีดังต่อไปนี้

NFPA (National Fire Protection Agency) ได้กำหนดป้ายกำกับสารเคมีเป็นรูปเพชร ภายในแบ่งเป็น 4 สี ได้แก่ สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลืองและสีขาว (Special hazard) โดยมีรายละเอียดคือ W หมายถึง สารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ (Water reactive); Ox หมายถึง Oxidizer; Cor หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์ Corrosive นอกจากนี้ ระบบ NFPA ยังแสดงตัวเลข 0-4 เพื่อแสดงระดับความรุนแรงอีกด้วย



รูปที่ 1 ป้ายกำกับสารเคมีตามมาตรฐาน NFPA

ตารางที่ 1 รายละเอียดความรุนแรงของสารเคมีโดยแบ่งตามสี และระดับตัวเลข ตามมาตรฐาน NFPA
(National Fire Protection Agency) ประเทศสหรัฐอเมริกา

สี	ประเภทอันตราย	0=น้อยมาก	1=น้อย	2=ปานกลาง	3=มาก	4=ร้ายแรง
แดง	ติดไฟ (Flammability)	ไม่ติดไฟที่อุณหภูมิห้อง	ติดไฟที่ $Fp > 93^{\circ}\text{ซ.}$	ติดไฟที่ $Fp > 38^{\circ}\text{ซ.}$ แต่ $< 93^{\circ}\text{ซ.}$	ติดไฟที่ $Fp < 23^{\circ}\text{ซ.}$ $Bp > = 38^{\circ}\text{ซ.}$ หรือ $Fp > 23^{\circ}\text{ซ.}$ แต่ $< 38^{\circ}\text{ซ.}$	ติดไฟที่ $Fp < 22^{\circ}\text{ซ.}$ $Bp < 38^{\circ}\text{ซ.}$
น้ำเงิน	อันตรายต่อสุขภาพ (Health hazard)	ไม่อันตราย (Oral $LD_{50} > 2000$ มก./กก.)	อันตรายน้อย (Oral $LD_{50} > 500-2000$ มก./กก.)	อันตรายปานกลาง (Oral $LD_{50} > 50-500$ มก./กก.)	อันตรายมาก (Oral $LD_{50} > 5-50$ มก./กก.)	อันตรายถึงชีวิต (Oral $LD_{50} \leq 5$ มก./กก.)
เหลือง	ไวต่อปฏิกิริยาเคมี (Reactivity hazard)	ไม่เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้อง	เกิดปฏิกิริยา หากมีการเพิ่มอุณหภูมิ	เกิดปฏิกิริยารุนแรง หากมีการเพิ่มอุณหภูมิหรือความดัน	สามารถเกิดการระเบิดได้ หากมีการเพิ่มอุณหภูมิหรือความดัน	สามารถเกิดการระเบิดได้ที่อุณหภูมิห้อง
ขาว	ลักษณะพิเศษ (Special hazard)	-	-	-	-	-

หมายเหตุ Fp = จุดวาบไฟ (Flash point) ; Bp = จุดเดือด (Boiling point)

2.3 ความเป็นพิษของสารเคมี (Toxic chemicals)

การพิจารณาระดับความเป็นพิษของสารเคมีอาจพิจารณาจากค่า TLV (Threshold limit values) หรือ PEL (Permissible exposure limits) ซึ่งกำหนดระดับความเข้มข้นของสารเคมีสูงสุดที่มีได้ในอากาศ โดยปกติสารเคมีถูกจัดเป็นสารพิษ (Toxic chemicals) เมื่อมีค่า TLV หรือ PEL ต่ำกว่า 50 ppm นอกจากนี้ยังสามารถพิจารณาความเป็นพิษของสารเคมีจากค่า LD₅₀ (Lethal dose) หรือ LC₅₀ (Lethal concentration) โดยที่ LD₅₀ เป็นการระบุความเข้มข้นของสารเคมีที่ให้สัตว์ทดลองตายลง 50% โดยสัตว์ทดลองได้รับสารเคมีนั้นโดยการกิน การฉีด หรือการดูดซึม (Absorption) หรือการหายใจ ขณะที่ LC₅₀ เป็นการระบุความเข้มข้นของสารเคมีที่ให้สัตว์ทดลองตายโดยการหายใจเท่านั้น ปกติค่าเหล่านี้จะมีระบุอยู่ในข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS) ของสารเคมีนั้นๆ

ตารางที่ 2 แสดงระดับความเป็นพิษของสารเคมีพิจารณาจากค่า LD₅₀ หรือ LC₅₀

ระดับความเป็นพิษ	การกิน (มก./กก.) *	ทางลมหายใจ	การดูดซึม (มก./กก.)*
รุนแรง	<=1	<10 ppm	<=5
มาก	1-50	10-100 ppm	5-50
ปานกลาง	50-500	100-1,000 ppm	50-500
น้อย	500-5,000	1,000-10,000 ppm	500-5,000

หมายเหตุ * หมายถึง น้ำหนักเป็น มก. ของสารเคมี ต่อน้ำหนัก 1 กก. ของสัตว์ทดลอง

ทั้งนี้ การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารพิษ ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม

2.4 วิธีการจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

2.4.1 ศึกษาข้อมูลความปลอดภัย

ผู้ประกอบการต้องให้มีข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีและวัตถุอันตรายทั้งหมดที่จะจัดเก็บโดยบริษัทผู้ผลิตสารเคมี ให้มาพร้อมกับสารเคมี เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถศึกษารายละเอียดของสารเคมีที่ใช้ปฏิบัติงาน สามารถขอได้จากบริษัทผู้ขายเคมีภัณฑ์ หรือจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง รวมทั้งสามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลต่างๆ เช่น ฐานข้อมูลของศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์ กรมควบคุมมลพิษ ที่ <http://msds.pcd.go.th> ฐานข้อมูลอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้สารเคมี ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้ที่ www.anamai.moph.go.th ฐานข้อมูลการจัดการความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมีของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ที่ <http://www..chemtrack.org> หรือสืบค้นจาก website ต่างประเทศที่ให้บริการข้อมูล MSDS เช่น ที่ <http://www.SIRI.org> เป็นต้น โดยทั่วไปข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ จะประกอบไปด้วย

1. ข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตสารเคมี
2. หมายเลขสารเคมี CAS registry number
(Chemical Abstract Services)
3. ลักษณะทางกายภาพ และเคมีของสารเคมี

4. อันตรายที่อาจเกิดจากการได้รับสารเคมี รวมทั้งโอกาสและช่องทางที่อาจจะได้รับ
5. วิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษา
6. แนวทางการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
7. การจัดการของเสีย
8. การเคลื่อนย้ายและขนส่ง

เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ควรที่จะศึกษาข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ของสารเคมีทุกตัวที่ต้องใช้ และการเก็บข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ ควรเก็บเข้าแฟ้มเอกสาร เรียงตามตัวอักษร เพื่อความสะดวกในการค้นหาภายหลัง

2.4.2 ขั้นตอนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย ให้ผู้จัดเก็บศึกษาข้อมูลความปลอดภัยเบื้องต้นที่ปรากฏอยู่ในฉลาก เอกสารกำกับ การขนส่ง หรือข้อมูลความปลอดภัยเพื่อพิจารณาจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการจัดเก็บ โดยจัดลำดับความสำคัญ ดังต่อไปนี้

- สารติดเชื้อ
- วัสดุกัมมันตรังสี
- วัตถุระเบิด
- ก๊าซอัด ก๊าซเหลว หรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดันหรือ ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์)

- สารที่มีความเสี่ยงต่อการถูกไหม้ได้เอง
- สารให้ก๊าซไวไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ
- สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์
- สารออกซีไดซ์
- ของแข็งไวไฟ
- ของเหลวไวไฟ
- สารติดไฟที่เป็นสารพิษ
- สารไม่ติดไฟที่เป็นสารพิษ
- สารติดไฟที่เป็นสารกัดกร่อน
- สารไม่ติดไฟที่เป็นสารกัดกร่อน
- ของเหลวติดไฟที่ไม่อยู่ในประเภท 3A หรือ 3B
- ของแข็งติดไฟ
- ของเหลวติดไฟ
- ของแข็งไม่ติดไฟ

ทั้งนี้ กรณีที่เป็นสารผสม ซึ่งมีส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิด การเก็บรักษาให้เป็นไปตามคุณสมบัติหลักของสารผสมนั้น

2.5 วิธีการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย สามารถแบ่งการจัดเก็บได้ ดังนี้

2.5.1 การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ (Separate Storage)

หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายแยกบริเวณออกจากกัน

- กรณีอยู่ในอาคารคลังสินค้าเดียวกัน จะถูกแยกจากสารอื่นๆ โดยมีผนังทึบไฟ ซึ่งสามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที
- กรณีอยู่กลางแจ้ง (ภายนอกอาคารคลังสินค้า) จะถูกแยกออกจากบริเวณอื่นด้วยระยะทางที่เหมาะสม เช่น 5 เมตร ระหว่างสารไวไฟกับสารไม่ไวไฟ หรือ 10 เมตร ระหว่างสารอื่น หรือการกั้นด้วยกำแพงทึบไฟ ซึ่งสามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

2.5.2 การจัดเก็บแบบแยกห่าง (Segregate Storage)

หมายถึง การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป ในบริเวณเดียวกัน ทั้งนี้ ต้องมีมาตรการป้องกันที่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บ โดยต้องนำข้อกำหนดพิเศษเพิ่มเติมสำหรับการจัดเก็บเฉพาะประเภทตามคุณสมบัติเฉพาะ เช่น วัตถุระเบิด สารออกซิไดซ์ หรือสารไวไฟ เป็นต้น มาพิจารณาประกอบตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

2.6 ข้อพึงระวังในการจัดเก็บสารเคมี

2.6.1 ควรมีการกำหนดปริมาณสูงสุดที่จะเก็บสารเคมีประเภทของเหลวที่ไวไฟ หรือติดไฟ (Flammable and combustible liquid)

ไม่ควรเก็บของเหลวไวไฟในภาชนะที่ทำด้วยแก้ว เนื่องจากมีโอกาสที่เกิดการแตก และเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย รวมทั้งควรแยกการเก็บสารเคมีประเภทนี้ออกจากสารเคมีที่เป็น Oxidizer เช่น ไม่ควรเก็บกรดอินทรีย์ (Organic acids) ที่มีคุณสมบัติติดไฟได้ (combustible) ไว้ร่วมกับกรดอนินทรีย์ (Inorganic acids) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น Oxidizer

2.6.2 การจัดเก็บสารเคมีประเภท Oxidizer

ไม่ควรเก็บสาร Oxidizer ร่วมกับสารเคมีประเภทของเหลวไวไฟ โดยทั่วไป สาร Oxidizer ที่เป็นก๊าซ จะมีความไวต่อปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งสามารถทำปฏิกิริยากับโลหะต่างๆ การทำความสะอาดสารเคมีประเภทนี้ไม่ควรทิ้งลงในถังขยะเนื่องจากอาจเกิดการลุกไหม้ได้

2.6.3 สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health hazard)

สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health hazard) ได้แก่ สารพิษต่างๆ รวมถึงสารก่อมะเร็ง (Carcinogen) และสารที่ก่อให้เกิดความผิดปกติของพันธุกรรม (Mutagen) ควรมีการแยกเก็บสารเคมีประเภทนี้ไว้เฉพาะส่วน รวมทั้งควรมีการกำหนดบุคคลที่สามารถใช้งานสารประเภทนี้เฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

2.6.4 สารเคมีที่ไม่ควรจัดเก็บร่วมกัน (Incompatible chemicals)

สารเคมีหลายตัวเมื่อทำปฏิกิริยากัน จะเกิดผลลัพท์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และทรัพย์สิน ดังนั้นควรระมัดระวังในการจัดเก็บสารเคมีเหล่านี้ให้แยกจากกัน เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่จะทำให้สารเคมีเหล่านี้ทำปฏิกิริยากัน รวมทั้งระมัดระวังในการนำขวดบรรจุสารเคมีเก่ามาใช้บรรจุสารเคมีตัวอื่นๆ

ตารางที่ 3 ตัวอย่างสารเคมีที่ไม่ควรจัดเก็บร่วมกัน

สารเคมี	ไม่ควรจัดเก็บร่วมกับ	สาเหตุ
กรด	Cyanide salts, Cyanide solution	Highly toxic cyanide gas
กรด	Sulfide salts, Sulfide solution	Highly toxic hydrogen sulfide gas
กรด	ผงฟอกสี (Bleach)	Highly toxic chlorine gas
Oxidizing acid (e.g., nitric acid)	Alcohol, solvent	อาจเกิดไฟไหม้
Alkali metals (e.g., sodium, potassium)	น้ำ	เกิดก๊าซไฮโดรเจนที่ติดไฟได้
Oxidizing agents (e.g., nitric acid)	Reducing agents	อาจเกิดไฟไหม้ หรือระเบิด
Hydrogen peroxide	Acetone	หากมีกรดและได้รับความร้อน อาจเกิดการระเบิด
Hydrogen peroxide	Acetic acid	หากได้รับความร้อน อาจเกิดการระเบิด
Hydrogen peroxide	Sulfuric acid	อาจเกิดการระเบิด

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาการแยกเก็บสารเคมี ตามประเภทของสารเคมีอันตราย สามารถแยกเก็บสารเคมีได้ดังนี้

ตารางที่ 4 การแยกเก็บสารเคมีตามประเภทของสารเคมีอันตราย

Class	2.1	2.2	3.1	3.2 3.3 3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	8	9
2.1	NA	NA	FS	FS	FS	PR	FS	PR	PR	FS	FS	SG
2.2	NA	NA	SG	SG	SG	FS	SG	SG	FS	SG	SG	SG
3.1	FS	SG	NA	NA	FS	FS	FS	PR	PR	FS	SG	SG
3.2												
3.3	FS	SG	NA	NA	SG	FS	FS	PR	PR	FS	SG	SG
3.4												
4.1	FS	SG	FS	SG	NA	FS	FS	PR	PR	FS	SG	SG
4.2	PR	FS	FS	FS	FS	NA	FS	PR	PR	FS	SG	SG
4.3	FS	SG	FS	FS	FS	FS	NA	PR	PR	FS	FS	SG
5.1	PR	SG	PR	PR	PR	PR	PR	NA	FS	FS	FS	FS
5.2	PR	FS	PR	PR	PR	PR	PR	FS	NA	PR	FS	FS
6.1	FS	SG	FS	FS	FS	FS	FS	FS	PR	NA	SG	SG
8	FS	SG	SG	SG	SG	SG	FS	FS	FS	SG	NA	SG
9	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	FS	FS	SG	SG	NA

หมายเหตุ : NA หมายถึง สามารถจัดเก็บบริเวณเดียวกันได้; SG หมายถึง ต้องแยกจากกันอย่างน้อย 3 เมตร

FS หมายถึง ต้องจัดเก็บให้ห่างจากเปลวไฟ

PR หมายถึง ห้ามอยู่ใกล้เคียงกัน ต้องแยกจากกันอย่างน้อย 10 เมตร

ตารางที่ 5 การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

ประเภทการจัดเก็บ		1	2A	2B	3A	3B	4.1A	4.1B	4.2	4.3	5.1A	5.1B	5.1C	5.2	6.1A	6.1B	6.2	7	8A	8B	10	11	12	13	
วัตถุระเบิด	1	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ก๊าซอัด ก๊าซเหลว หรือก๊าซที่ละลายภายใต้ความดัน	2A	-	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	18	5	-	-	5	-	-
ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก(กระป๋องสเปรย์)	2B	-	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-	10	-	2	2	-	-	18	4	4	6	6	6	6
ของเหลวไวไฟ	3A	-	-	1	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	9	9	-	3	-	-
	3B	-	-	1	-	-	12	4	-	4	-	-	-	7	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแข็งไวไฟ	4.1A	-	-	-	-	12	17	12	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	12	12	12	12	12	12
	4.1B	-	-	-	-	4	12	-	4	4	-	-	-	13	8	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
สารที่มีความเสี่ยงต่อการสูดดมได้สูง	4.2	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	18	4	4	4	4	4	4
สารที่ก่อให้เกิดไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ	4.3	-	-	-	-	4	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	4	4	4	4	4	4
สารออกซิไดซ์	5.1A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.1B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	15	15	-	-	18	11	-	11	11	-
	5.1C	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10	17	-	-	-	-	-	18	10	10	10	10	10
สารปรอทออกซิไดซ์อันตราย	5.2	-	-	-	-	7	14	13	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16	16
สารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ	6.1A	-	-	2	-	-	-	-	8	-	-	-	15	-	-	-	-	-	18	-	-	-	3	-	-
สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ	6.1B	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	18	-	-	-	3	-	-
สารติดเชื้อ	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
วัตถุอื่นที่มีประกวัญ	7	-	18	18	18	18	-	18	18	18	-	18	18	-	18	18	-	-	-	18	18	18	18	18	18
สารติดไฟที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน	8A	-	5	4	9	-	12	-	4	4	-	11	10	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
สารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน	8B	-	-	4	9	-	12	-	4	4	-	10	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของเหลวติดไฟ ที่ไม่อยู่ในประเภท 3A หรือ 3B	10	-	-	6	-	-	12	-	4	4	-	11	10	16	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแข็งติดไฟ	11	-	5	6	3	-	12	-	4	4	-	11	10	16	3	3	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของเหลวไม่ติดไฟ	12	-	-	6	-	-	12	-	-	4	-	-	10	16	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแข็งไม่ติดไฟ	13	-	-	6	-	-	12	-	-	-	-	-	10	16	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-

 โดยหลักการการจัดเก็บแบบกละ สามารถกระทำได้
 ตัวเลข
 จัดเก็บจะได้โดยมีเงื่อนไข
 ให้จัดเก็บโดยวิธีแยกบริเวณ

3. สถานที่เก็บรักษา

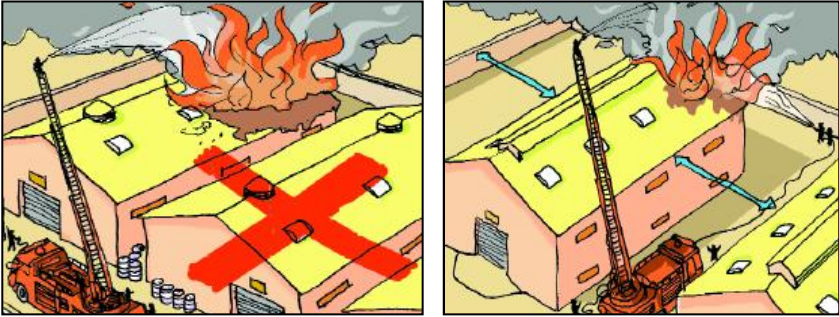
3.1 สถานที่ตั้ง

- สถานที่เก็บสารเคมีที่ดี ควรอยู่ห่างจากบริเวณที่มีประชาชนอยู่หนาแน่น ห่างไกลจากแหล่งน้ำดื่ม ห่างไกลจากบริเวณที่น้ำท่วมถึง และห่างไกลจากแหล่งอันตรายอื่นๆ ที่อาจเกิดจากภายนอกโกดัง
 - สถานที่ที่ตั้งโกดัง ควรมีเส้นทางที่สะดวกแก่การขนส่ง และการจัดการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินต่างๆ
- มีสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างเพียงพอ เช่น ระบบจ่ายไฟฉุกเฉิน ระบบดับเพลิง

3.2 บริเวณโดยรอบ

- อาณาเขตบริเวณโดยรอบที่ตั้งต้องมีกำแพงหรือรั้วกั้นที่อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงและสามารถบำรุงรักษาให้ดีอยู่เสมอได้ง่าย
- มีพื้นที่ว่างบริเวณแนวกำแพงหรือรั้ว สำหรับแยกเก็บสารเคมีที่หกรั่วไหล และเพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติงานในการบรรเทาอันตรายจากสารเคมีที่หกรั่วไหลได้
- มียามรักษาการณ์ตรวจตราในเวลากลางคืน และจัดหาอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยไว้ เช่น ไฟสำหรับส่องรอบบริเวณแปลงสิ่งปลูกสร้าง
- แปลนสิ่งปลูกสร้างต้องออกแบบให้สามารถแยกเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ โดยการใช้อาคารแยกจากกัน การใช้ผนังกันไฟ หรือการป้องกันอื่นๆ เช่น ออกแบบให้มีพื้นที่ว่างเพียงพอที่สามารถเคลื่อนย้าย ขนถ่ายสารเคมีได้อย่างปลอดภัย

- อาคารเก็บสารเคมีแต่ละหลังต้องมีระยะห่างระหว่างกัน
- ทำเลที่ตั้งและอาคาร มีการป้องกันผู้บุกรุกโดยทำรั้วกัน มีประตูเข้า-ออก พร้อมมาตรการป้องกันการลอบวางเพลิง



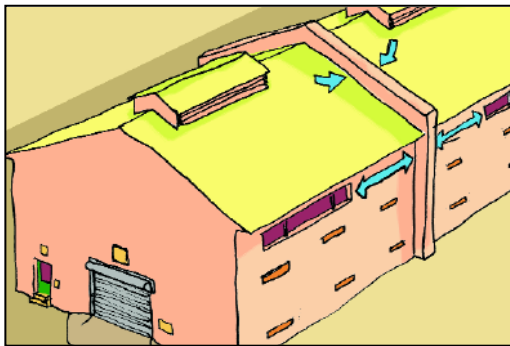
รูปที่ 2 สถานที่ตั้งอาคารเก็บสารเคมี

3.3 การออกแบบอาคารเก็บสารเคมี

แผนผังอาคารต้องออกแบบให้สอดคล้องกับชนิดของสารเคมีที่จะเก็บ ซึ่งมีการเตรียมในเรื่องทางออกฉุกเฉินอย่างเพียงพอ เนื้อที่และพื้นที่ของอาคารเก็บสารเคมีต้องถูกจำกัด โดยแบ่งออกเป็นห้องๆ หรือเป็นสัดส่วนเพื่อเก็บสารอันตรายคนละประเภท และสารอันตรายประเภทที่ไม่สามารถเก็บรวมกันได้ อาคารต้องปิดมิดชิด และปิดล็อกได้ วัสดุก่อสร้างอาคารเป็นชนิดไม่ไวไฟ และโครงสร้างอาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือเหล็ก ถ้าเป็นโครงสร้างเหล็กต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน

3.4 ผนังอาคาร

- ผนังด้านนอกต้องสร้างอย่างแข็งแรง และควรปิดด้วยเหล็กหรือแผ่นโลหะ เพื่อป้องกันไฟที่เกิดจากภายนอกอาคาร
- ผนังด้านใน ออกแบบให้เป็นกำแพงกันไฟทนไฟได้นาน 60 นาที และมีความสูงขึ้นไปเหนือหลังคา 1 เมตร หรือวิธีการอื่นๆ ที่สามารถป้องกันการลุกลามของไฟได้
- วัสดุที่ใช้เป็นฉนวนของอาคารเป็นชนิดที่ไม่ติดไฟ เช่น เส้นใยโลหะหรือใยแก้ว
 - วัสดุที่เหมาะสมต่อการทนไฟ และมีคุณสมบัติแข็งแรงทนทาน คือ คอนกรีต อิฐ หรืออิฐบล็อก คอนกรีตเสริมเหล็ก ควรมีความหนาอย่างน้อย 15 เซนติเมตร หรือ 6 นิ้ว และกำแพงต้องหนาอย่างน้อย 23 เซนติเมตร หรือ 9 นิ้ว จึงสามารถทนไฟ ถ้าเป็นอิฐกลวงไม่เหมาะสมที่จะใช้คอนกรีตธรรมดา ต้องมีความหนาอย่างน้อย 30 เซนติเมตร หรือ 12 นิ้ว เพื่อให้เกิดความแข็งแรง และทนทาน เพื่อให้โครงสร้างมั่นคงแข็งแรงต้องมีเสาคอนกรีตเสริมเหล็กในผนังกันไฟ



รูปที่ 3 ผนังอาคารและกำแพงทนไฟ

3.5 พื้น

- พื้นอาคารต้องไม่ดูดซับของเหลว
- พื้นอาคารต้องเรียบ ไม่ลื่น ไม่มีรอยแตกร้าว ทำความสะอาดได้ง่าย
- พื้นอาคารต้องออกแบบให้สามารถเก็บกักสารเคมีที่หกแล้วไหล และนำจากการดับเพลิงได้ โดยวิธีการทำขอบธรณีประตูหรือขอบกั้นโดยรอบ



รูปที่ 4 พื้นอาคารต้องไม่ดูดซับของเหลว เรียบ ไม่ลื่น ไม่มีรอยแตกร้าว

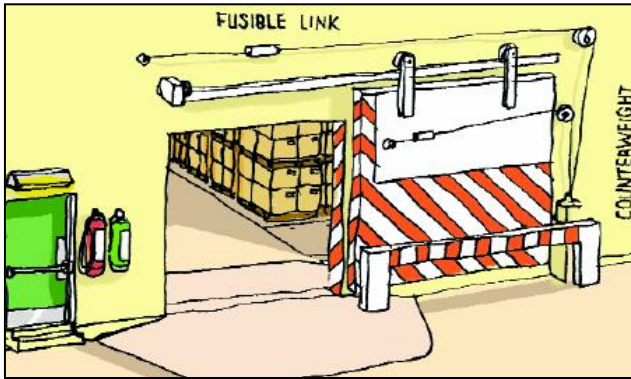
3.6 หลังคา

- หลังคาต้องกันฝนได้ และออกแบบให้มีการระบายควันและความร้อนได้ ในขณะเกิดเพลิงไหม้
 - วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างหลังคาไม่จำเป็นต้องใช้ชนิดป้องกันไฟพิเศษ แต่ก็ไม่ควรใช้ไม้ เพราะมีความเสี่ยงต่อการลุกลามของไฟ โครงสร้างที่รองรับหลังคาต้องทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ ไม้เนื้อแข็งได้ เมื่อวัสดุที่ใช้มุงหลังคาไม่วัไฟ เพราะคานไม้ให้ความแข็งแรงโครงสร้างนานกว่าคานเหล็กเมื่อเกิดเพลิงไหม้

- วัสดุที่ใช้มุงหลังคาอาจเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบาและยุบตัวได้ง่ายเมื่อเกิดเพลิงไหม้ เพื่อช่วยการระบายควันและความร้อนออกไปได้ แต่ถ้าหลังคาสร้างแข็งแรงต้องจัดให้มีช่องระบายอากาศ เพื่อให้มีการระบายควันและความร้อนอย่างน้อย 2% ของพื้นที่หลังคา
- ช่องระบายอากาศต้องเปิดไว้ถาวรและสามารถเปิดด้วยมือ หรือเปิดได้เองเมื่อเกิดเพลิงไหม้ การระบายควันและความร้อนจะช่วยทำให้สามารถมองเห็นต้นตอของเพลิงและช่วยชะลอการลุกลามของไฟ

3.7 ประตูกันไฟ

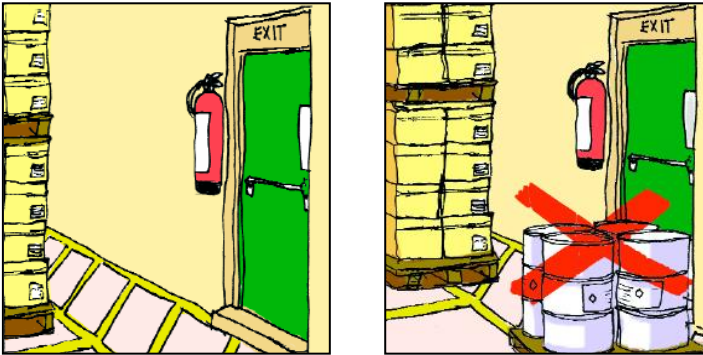
- ข้อลูกโซ่ชนิดหลอมละลายได้ ติดตั้งไว้เหนือของประตูด้านบน ความร้อนหรือเปลวไฟที่ไหม้ลุกลามจากบริเวณที่เก็บสารเคมี จะส่งผ่านไปตามกำแพงกระตุ้นให้ข้อลูกโซ่ทำงาน
- ตุ่มถ่วง มีสายเคเบิลที่ร้อยผ่านตุ้มน้ำหนักและห้ามยึดตุ้มถ่วงให้อยู่กับที่รางเลื่อน
- ทางออกฉุกเฉินต้องทนไฟได้เช่นเดียวกับประตูกันไฟด้านในของประตูกันไฟ ต้องมีคุณสมบัติทนไฟเหมือนผนังอาคารและสามารถปิดได้โดยอัตโนมัติ เช่น มีข้อลูกโซ่ชนิดหลอมละลายได้ ซึ่งจะถูกระตุ้นโดยอัตโนมัติจากระบบตรวจจับควันไฟและประตูจะปิดอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ข้อควรระวัง ต้องมีพื้นที่ว่างเพื่อให้ปิดประตูได้ ห้ามมีสิ่งกีดขวาง



รูปที่ 5 ประตูและทางออก

3.8 ทางออกฉุกเฉิน

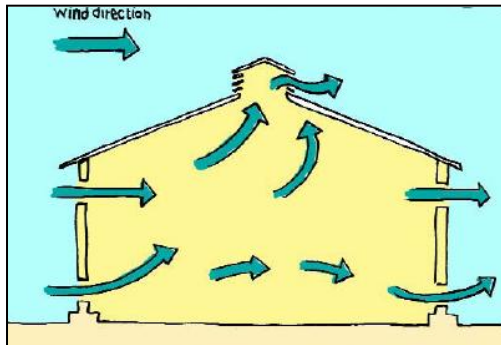
- ต้องจัดให้มีทางออกฉุกเฉิน นอกเหนือจากทางเข้า-ออกปกติ การวางแผนสำหรับทางออกฉุกเฉินต้องพิจารณาอย่างถี่ถ้วนถึงภาวะฉุกเฉินทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ต้องไม่มีผู้ใดติดอยู่ในอาคารเก็บสารอันตราย
- ทำเครื่องหมายทางออกฉุกเฉินให้เห็นชัดเจนโดยยึดหลักความปลอดภัย
- ทางออกฉุกเฉินต้องเปิดออกได้ง่ายในความมืดหรือเพื่อเมื่อมีควันหนาที่บ
- ทางออกฉุกเฉิน สำหรับการหนีไฟจากบริเวณต่างๆ ต้องมีอย่างน้อย 2 ทิศทาง



รูปที่ 6 ทางออกฉุกเฉิน

3.9 การระบายอากาศ

- ต้องมีการระบายอากาศที่ดีโดยคำนึงถึงชนิดของสารเคมีที่เก็บและสภาพการทำงานที่น่าพึงพอใจและปลอดภัย
- การระบายอากาศอย่างเพียงพอ จะเกิดขึ้นเมื่อช่องระบายอากาศอยู่ในตำแหน่งบนหลังคา หรือผนังอาคารในส่วนของที่ต่ำลงมาจากหลังคา และบริเวณใกล้พื้น



รูปที่ 7 การระบายอากาศ

3.10 การระบายน้ำ

ท่อระบายน้ำแบบเปิดไม่เหมาะสำหรับการเก็บสารเคมีที่เป็นสารพิษ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสารเคมีที่หกรั่วไหล และน้ำจากการดับเพลิงไหลลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ท่อระบายน้ำจากน้ำฝนต้องอยู่นอกอาคาร ท่อระบายน้ำในอาคาร ต้องเป็นชนิดที่ไม่ติดไฟ

3.11 แสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า

- อาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีการทำงานในเวลากลางวัน และแสงสว่างจากธรรมชาติเพียงพอ ไม่จำเป็นต้องติดตั้งดวงไฟ หลักการนี้เป็นที่ยอมรับและถือปฏิบัติ เพราะลดค่าใช้จ่าย ลดการบำรุงรักษา และลดความจำเป็นที่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพิเศษ แต่ถ้าสภาพการทำงานที่แสงสว่างจากธรรมชาติไม่เพียงพอ ต้องปรับปรุงสภาพแสงสว่างโดยอาจติดตั้งแผงหลังคาโซลาร์เซลล์

- ในบริเวณซึ่งต้องการแสงสว่างและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดรวมทั้งสายไฟต้องติดตั้งให้ได้มาตรฐานและได้รับการบำรุงรักษาจากช่างไฟฟ้าผู้มีคุณวุฒิ

- ควรหลีกเลี่ยงการติดตั้งไฟฟ้าแบบชั่วคราว แต่ถ้ามีความจำเป็น อาจติดตั้งให้ได้มาตรฐาน

- อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากอุบัติเหตุที่อาจทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ เช่น การใช้รถโฟล์คลิฟท์ชนถ้ายืนค้ำหรืออุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งหลีกเลี่ยงการวางอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าบริเวณที่มีน้ำหรือพื้นที่เปียก

- อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องต่อสายดิน และจัดเตรียมไว้อย่างเหมาะสมเมื่อมีการใช้ไฟเกินหรือเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร
- ในอาคารเก็บสารที่ไวไฟหรืออาจเกิดระเบิดได้ เช่น การเก็บสารตัวทำละลายชนิดวาบไฟต่ำ หรือสารที่มีคุณสมบัติเป็นฝุ่นละเอียดที่สามารถระเบิดได้ มีความจำเป็นอย่างยี่งที่ต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและรหัสคลิปท์ชนิดที่ป้องกันการระเบิดได้
- ในอาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายต้องจัดให้มีระบบระบายอากาศที่มีการถ่ายเทอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ
- บริเวณที่มีการใช้อุปกรณ์ชาร์จประจุแบตเตอรี่ ควรแยกออกจากอาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายและจัดให้มีการถ่ายเทอากาศที่ดี ทั้งนี้ควรหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานที่อาจก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ ยกเว้นแต่จะมีมาตรการป้องกันเป็นการพิเศษ



รูปที่ 8 ระบบแสงสว่างในอาคารเก็บสารเคมี

3.12 ความร้อน

- โดยทั่วไปอาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายต้องมีอากาศไม่ร้อน แต่เมื่อมีความจำเป็นต้องรักษาสภาพบริเวณที่เก็บให้ร้อน เพื่อป้องกันสารแข็งตัวนั้น การใช้ระบบความร้อนต้องเป็นแบบไม่สัมผัสความร้อนโดยตรง และเป็นวิธีที่ปลอดภัย เช่น ใช้น้ำ น้ำร้อน อากาศร้อน และแหล่งให้ความร้อนนั้นต้องอยู่ภายนอกอาคารที่เก็บสารอันตราย เครื่องทำน้ำร้อนหรือท่อไอน้ำ ต้องติดตั้งในบริเวณที่ไม่ทำให้ความร้อนสัมผัสโดยตรงกับสารเคมีและวัตถุอันตราย

- ไม่ควรติดตั้งอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความร้อนจากไฟฟ้า หรือแก๊สหรือความร้อนจากการเผาไหม้ของน้ำมัน

- การติดตั้งฉนวนกันความร้อน วัสดุที่ใช้เป็นฉนวนต้องไม่ติดไฟ เช่น โยหิน หรือใยแก้ว

3.13 การระงับอัคคีภัย

3.13.1 อุปกรณ์ดับเพลิง

1. สถานที่เก็บรักษาต้องมีเครื่องดับเพลิงที่มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสมกับปริมาณสารเคมีและวัตถุอันตรายที่จัดเก็บ และต้องได้รับการตรวจสอบไม่น้อยกว่า 6 เดือนต่อ 1 ครั้ง ควรจัดให้มีผงเคมีแห้ง ABC ขนาด 12 กิโลกรัม อย่างน้อย 1 เครื่อง ต่อพื้นที่ 200 ตารางเมตร และขนาด 50 ปอนด์ จำนวน 2 เครื่อง สำหรับสถานที่เก็บรักษาของเหลวไวไฟ

2. อุปกรณ์ดับเพลิงต้องติดตั้งในสถานที่เหมาะสม พร้อมจัดทำแผนผังที่มีขนาดเหมาะสมแสดงตำแหน่งของเครื่องดับเพลิงทั้งหมด

3. อุปกรณ์ดับเพลิง ต้องเคลื่อนย้ายได้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

4. อุปกรณ์ดับเพลิงและป้ายแสดงที่เก็บอุปกรณ์ รวมทั้งป้ายบอกทางไปยังที่เก็บอุปกรณ์ดับเพลิงต้องใช้สีแดง

5. ประเภทของเพลิง มีดังนี้

ประเภท ก (Class A) เป็นเพลิงที่เกิดจากของแข็งติดไฟ เช่น ไม้ ผ้า ยาง กระดาษ พลาสติก เป็นต้น

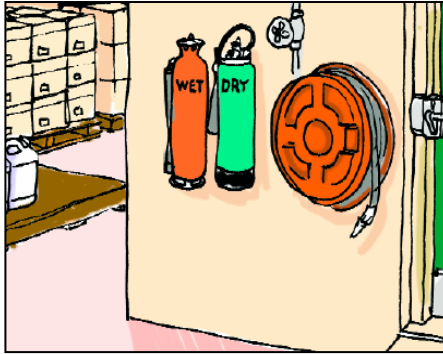
ประเภท ข (Class B) เป็นเพลิงที่เกิดจากของเหลวติดไฟ และก๊าซติดไฟต่างๆ เช่น น้ำมัน จารบี น้ำมันชักเงา น้ำมันดิน ตัวทำละลาย ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซหุงต้ม เป็นต้น

ประเภท ค (Class C) เป็นเพลิงที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า

ประเภท ง (Class D) เป็นเพลิงที่เกิดจากโลหะที่ลุกติดไฟได้ เช่น แมกนีเซียม ลิเทียม และโซเดียม เป็นต้น

6. ประเภทของสารที่ใช้ในการดับเพลิง ให้เลือกใช้สารดับเพลิงตามประเภทของเพลิง ดังนี้

สารดับเพลิง	ประเภทของเพลิง			
	ประเภท ก (Class A) เพลิงที่เกิดจาก ของแข็งติดไฟ	ประเภท ข (Class B) เพลิงที่เกิดจาก ของเหลวติดไฟ และก๊าซติดไฟ	ประเภท ค (Class C) เพลิงที่เกิดจาก อุปกรณ์ไฟฟ้า	ประเภท ง (Class D) เพลิงที่เกิดจาก โลหะที่ลุกติดไฟได้
น้ำ (ในถังดับเพลิงแบบมีมือถือ)	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีแห้งแบบ ABC	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีแห้งแบบ BC	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
โฟม	ใช้ได้	ใช้ได้สำหรับของเหลว และใช้ไม่ได้กับก๊าซ	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
Aqueous Film Forming Foam (AFFF)	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
คาร์บอนไดออกไซด์	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ผงเคมีชนิด D	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้	ใช้ได้



รูปที่ 9 อุปกรณ์ดับเพลิงในอาคารเก็บสารเคมี

3.13.2 ระบบน้ำดับเพลิง

1. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Water Sprinkling System)
ในสถานที่เก็บรักษาต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สารเคมีติดน้ำหรือสารเคมีผสมน้ำดับเพลิงได้อย่างเหมาะสม สามารถกระจายคลุมได้ทั่วถึง กรณีที่ติดตั้งหัวกระจายน้ำตามชั้นวางสินค้า (In-rack sprinkle) อย่างน้อยที่สุดต้องมีหัวกระจายน้ำทุกๆ 2 ชั้น
2. ระบบหัวรับน้ำดับเพลิง (Water Hydrant) จำนวนและระยะห่างระหว่างหัวรับน้ำดับเพลิงแต่ละจุดขึ้นอยู่กับความยาวของสายดับเพลิงและความดันของน้ำ โดยทั่วไปหัวรับน้ำดับเพลิงจะอยู่ห่างกัน 50 เมตร
3. สายส่งน้ำดับเพลิง (Hose) ต้องมีขนาดความยาวและจำนวนเพียงพอที่จะควบคุมเพลิงได้ และสามารถใช้ได้ทันทีเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน ข้อต่อสายส่งน้ำดับเพลิงและกระบอกฉีดที่ใช้ฉีดดับเพลิงทั่วไปจะต้องเป็นแบบเดียวกันหรือสามารถเข้ากันกับอุปกรณ์ที่ใช้ในหน่วยดับเพลิงของทางราชการท้องถิ่นนั้นได้

4. ปริมาณน้ำดับเพลิงที่ใช้ในการดับเพลิงต้องมีเพียงพอที่ใช้ในการผจญเพลิงเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ควรจัดให้มีปริมาณน้ำสำรอง 100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง สำหรับสถานที่เก็บรักษาที่มีเนื้อที่น้อยกว่า 2,500 ตารางเมตร และ 200 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง สำหรับสถานที่เก็บรักษาที่มีเนื้อที่มากกว่า 4,000 ตารางเมตร

5. การออกแบบและติดตั้งระบบน้ำดับเพลิง จะต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองจากวิศวกร ซึ่งคณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมรองรับ



รูปที่ 10
ระบบน้ำดับเพลิง

3.14 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ทุกอาคารที่เก็บสารเคมีประเภทไวไฟ ต้องติดตั้งสายล่อฟ้า หรืออาจยกเว้นถ้าโกดังดังกล่าวอยู่ในรัศมีครอบคลุมจากสายล่อฟ้าของอาคารอื่นที่อยู่ใกล้เคียงได้

ข้อกำหนดอื่นๆ

ไม่ควรสร้างสำนักงาน ห้องรับประทานอาหาร ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้ารวมอยู่ในอาคารที่เก็บ แต่ถ้าจำเป็นเพื่อความสะดวก โครงสร้างดังกล่าวนี้ต้องแยกออกจากอาคารที่เก็บสารอันตราย และสามารถทนไฟได้นาน 60 นาที

4. หลักการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

4.1 หลักการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายในอาคาร

- จัดเก็บตามประเภทโดยพิจารณาจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย
- ยึดหลักเข้าก่อน-ออกก่อน (first in-first out) เพื่อลดความเสี่ยงจากการเสื่อมสภาพหรือการถูกทำลายของสารเคมี
- ต้องตรวจสอบคุณลักษณะทั้งปริมาณและคุณภาพ ภาชนะบรรจุ และหีบห่อต้องอยู่ในสภาพที่ดี
- จัดทำแผนผังกำหนดตำแหน่ง ประเภทกลุ่มสารเคมี พร้อมตำแหน่ง อุปกรณ์ฉุกเฉิน อุปกรณ์ผจญเพลิง และเส้นทางหนีไฟ
- ต้องมีพื้นที่ว่างโดยรอบระหว่างผนังอาคารกับกองสารเคมี เพื่อตรวจสอบและจัดการกรณีเกิดเพลิงไหม้หรือหกรั่วไหล
- การจัดเรียงสารเคมีไม่ควรสูงเกิน 3 เมตร



รูปที่ 11 การจัดเก็บสารเคมีภายในอาคาร

4.2 หลักการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายนอกอาคาร

การเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายนอกอาคาร ต้องมีการจัดเตรียมเพื่อนป้องกันเช่นเดียวกับการเก็บสารเคมีในอาคาร และต้องมีหลังคาป้องกันแสงแดดและฝนด้วย

ข้อพิจารณาเพิ่มเติมจากการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายนอกอาคาร

สารเคมีและวัตถุอันตรายที่เก็บนอกอาคาร โดยเฉพาะในประเทศที่มีอากาศร้อนต้องคำนึงถึงการเสื่อมสภาพ เนื่องจากการสัมผัสกับอุณหภูมิที่สูง จึงต้องระมัดระวังในการเลือกวิธีเก็บโดยอาศัยข้อมูลความปลอดภัย MSDS ช่วยในการพิจารณาเพื่อเป็นการป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีและวัตถุอันตรายลงสู่ดินและแหล่งน้ำ บริเวณที่เก็บต้องปูพื้นด้วยวัสดุที่ทนต่อน้ำและความร้อนไม่ควรใช้ยางมะตอยเพราะจะหลอมตัวได้ง่าย เมื่ออากาศร้อนบริเวณที่เป็นเช่นนั้น ต้องติดตั้งระบบควบคุมการระบายน้ำด้วยประตุน้ำ สารเคมีและวัตถุอันตรายที่เก็บต้องตรวจสอบการรั่วไหลอย่างสม่ำเสมอเพื่อมิให้ปนเปื้อนลงสู่ระบบระบายน้ำ สารเคมีและวัตถุอันตรายที่เก็บในถัง 200 ลิตร และไม่ไวต่อความร้อน อาจเก็บไว้ในที่โล่ง แฉ่งได้ แต่จะต้องมีระบบป้องกันการรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุอันตรายเช่นเดียวกับที่เก็บในอาคาร แนะนำให้เก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายในถังกลม ในลักษณะตั้งตรงบนแผ่นรองสินค้า ถังที่เก็บในแต่ละแบบจะต้องมีพื้นที่ว่างเพียงพอเพื่อการดับเพลิง สารเคมีและวัตถุอันตรายที่เป็นของเหลวไวไฟสูง แก๊ส หรือคลอรีนเหลว ควรให้เก็บนอกอาคาร



รูปที่ 12 การจัดเก็บสารเคมีภายนอกอาคาร

5. มาตรการป้องกัน

5.1 การบริหารจัดการเกี่ยวกับสารเคมี

การบริหารจัดการเกี่ยวกับสารเคมีเป็นประเด็นที่สำคัญอย่างยิ่งในระบบการจัดการ

5.1.1 การปฏิบัติงานในอาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

การปฏิบัติงานใดๆ ในอาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย ต้องได้รับการดูแลและควบคุมอย่างใกล้ชิดจากผู้ที่ได้รับมอบหมาย และมีประสบการณ์ในการจัดการเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตราย โดยมีการกำหนดขอบเขตและแนวทางการรับผิดชอบไว้อย่างชัดเจน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจเป็นอย่างดี วิธีการทำงานในอาคารเก็บต้องยึดหลักการเข้าก่อน-ออกก่อน (first-in-first-out) เพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดจากการเสื่อมสภาพหรือการถูกทำลาย หรือความเสียหายของสารเคมีและวัตถุอันตราย ภาชนะบรรจุหีบห่อ ฉลาก หรือเครื่องหมาย สัญลักษณ์ต่างๆ ต้องจัดเตรียมข้อแนะนำต่างๆ ให้พร้อมสำหรับผู้ปฏิบัติงานในอาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายในเรื่องต่อไปนี้

- คำแนะนำในการทำงานเพื่อความปลอดภัยและความถูกต้องเกี่ยวกับอุปกรณ์ และวิธีการเก็บ
- ต้องมีข้อมูลความปลอดภัย MSDS สำหรับสารเคมีและวัตถุอันตรายทุกชนิดที่เก็บไว้
- คำแนะนำและวิธีการปฏิบัติงาน เพื่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยที่ดี
- คำแนะนำและวิธีการปฏิบัติงาน เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

5.1.2 วิธีการรับ ขนถ่าย และการส่งสารเคมีและวัตถุอันตราย

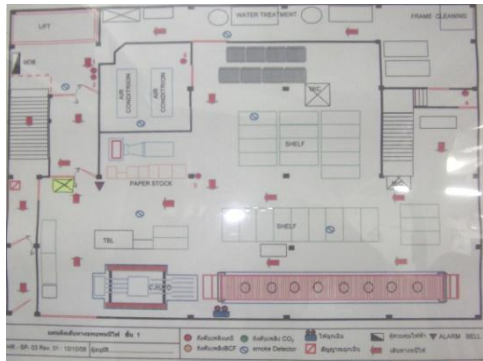
เมื่อสารเคมีและวัตถุอันตรายส่งมาถึงอาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายต้องถูกจัดประเภทโดยพิจารณาจากใบขนสินค้า (bill of lading) และฉลากข้อมูลความปลอดภัย MSDS ที่ได้จัดเตรียมโดยผู้ขายสารเคมีและวัตถุอันตรายต่างๆ ที่จะเก็บเข้าในอาคารเก็บ ต้องได้รับการตรวจสอบคุณลักษณะจากข้อมูลทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ถ้าสารเคมีและวัตถุอันตรายนั้น หรือภาชนะบรรจุหีบห่ออยู่ในสภาพไม่ดี หรือด้วยเหตุใดๆ ก็ตามที่ปรากฏถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ต้องเข้าดำเนินการจัดการอย่างเหมาะสมทันที

5.1.3 แผนผังการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

ต้องมีพื้นที่ว่างเหลือไว้โดยรอบระหว่างผนังอาคารกับกองสารเคมี และวัตถุอันตรายที่เก็บ และระหว่างกองสารเคมีแต่ละชนิดที่เก็บ เพื่อให้การตรวจสอบสภาพได้สะดวก มีการถ่ายเทอากาศที่ดี เพื่อการผจญเพลิง และจัดการกับสารเคมีและวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหลต้องจัดเรียงสารเคมีและวัตถุอันตรายไว้ในสภาพที่ไม่กีดขวางการทำงานของรถโฟล์คคลิฟท์ และการขนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตราย รวมทั้งการใช้อุปกรณ์ฉุกเฉิน ทางเดินแคบๆ หรือพื้นที่ที่แออัด จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายต่อกองสารเคมี และวัตถุอันตรายได้ทางเดิน ประตูเข้า-ออก และทางวิ่งของรถโฟล์คคลิฟท์ต้องมีเครื่องหมายแสดงทิศทางและแนวทางเห็นได้อย่างชัดเจนบนพื้น และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางเพื่อป้องกันอันตรายต่อคนเดินการจัดเรียงสารเคมีและวัตถุอันตรายไม่ควรสูงเกิน 3 เมตร ยกเว้นกรณีการจัดเก็บที่มีชั้นวางเพื่อป้องกันการรับน้ำหนักที่มากเกินไป และเพื่อให้เกิดความมั่นคงแข็งแรงพอไม่โคล่นล้มลง การจัดเรียงสารเคมีและวัตถุอันตรายสูงๆ โดยไม่มีชั้นวาง จะทำให้เกิดความเสียหายต่อสารเคมีและวัตถุอันตรายที่เก็บอยู่ชั้นล่างภาชนะหีบห่อบรรจุสารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีคุณสมบัติคงทนรับน้ำหนักได้ สามารถจัดเรียงเป็นชั้นสูงๆ แต่ต้องทำเครื่องหมายพิเศษแสดงให้ทราบถึงความสูงในการจัดเก็บสูงสุดไว้ด้วย ต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษต่อเครื่องหมาย “ด้านบนอยู่ด้านบน” บนภาชนะหีบห่อ ถ้าไม่มีเครื่องหมายแสดงต้องแน่ใจว่าภาชนะหีบห่ออยู่ในตำแหน่งที่ฝาปิดอยู่ด้านบนในการจัดเรียงสารเคมีและวัตถุอันตรายที่เก็บในแต่ละส่วนของอาคารโดยการ

- กำหนดหมายเลขของแต่ละพื้นที่

- แสดงตำแหน่ง ปริมาณ หรือกลุ่มสารเคมีและวัตถุอันตรายที่จัดเก็บตามคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดอันตราย
- แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ฉุกเฉิน อุปกรณ์ผจญเพลิงรวมทั้งเส้นทางหนีไฟ
- แผนผังนี้ต้องจัดทำไว้อย่างน้อย 2 ชุด เก็บไว้ที่สำนักงานและที่หน่วยดับเพลิง และต้องทำการปรับปรุงข้อมูลในแผนผังนี้ให้ทันสมัยตลอดเวลา
- บัญชีรายชื่อสารเคมีและวัตถุอันตราย และตำแหน่งที่เก็บในอาคาร ต้องทำการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา



รูปที่ 13 แผนอพยพกรณีฉุกเฉินและที่ตั้งของสารเคมี

5.1.4 การแยกเก็บและการคัดเลือกเก็บสารเคมี

การแยกเก็บ เป็นการเก็บกลุ่มสารเคมีต่างชนิดกัน แยกเก็บออกจากกันเป็นส่วนภายในอาคารเดียวกันการคัดแยกเก็บ เป็นการเก็บสารเคมีตามคุณสมบัติทางกายภาพ กลุ่มสารเคมีต่างชนิดกันแยกเก็บไว้คนละอาคาร หรือภายในอาคารเดียวกันแต่มีกำแพงกันไฟกั้นวัตถุประสงค์ของการแยกเก็บ และการคัดแยกเก็บสารเคมีเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดเพลิงไหม้ และการปนเปื้อนของสารที่เข้ากันไม่ได้ การเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ถูกต้องจะสามารถลดพื้นที่ของการเกิดอันตราย และลดความจำเป็นในการสร้างเขื่อนกั้นหรือลดการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าหลักการพื้นฐานในการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

- ไม่เก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีอันตรายต่างกันไว้รวมกัน โดยพิจารณาจากสัญลักษณ์ที่ใช้ในการจัดประเภทสารอันตรายที่กำหนดอันตรายโดยองค์การสหประชาชาติ
- การจัดเก็บของเหลวไวไฟสูงและแก๊ส ต้องจัดเก็บไว้นอกอาคาร
- สารเคมีและวัตถุอันตรายไวไฟ

5.1.5 การหกรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุอันตราย

การดูแลรักษาความสะอาด การขนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายอย่างระมัดระวังช่วยให้ภาชนะบรรจุ มีความคงทนไม่ชำรุด แต่ถ้าการขนย้ายไม่ถูกวิธี ชาติความระมัดระวัง เป็นสาเหตุให้ภาชนะบรรจุได้รับความเสียหาย และทำให้หกรั่วไหลได้ เพื่อเป็นการลดอันตรายจากการสารที่หกรั่วไหล จำเป็นต้องจัดการเก็บและทำความสะอาดทันที ทั้งนี้ ให้ศึกษาข้อมูลความปลอดภัย MSDS ประกอบอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นในการจัดการกับสารเคมีและวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหล คือ

- อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- ถังเปล่าขนาดใหญ่
- กระดาษขาว เพื่อใช้ทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บนถัง
- วัสดุดูดซับ เช่น ทราย ดิน ซี้เลื่อย
- สารละลายผงซักฟอก
- ไม้กวาด
- พลาสติก
- ประแจ
- กรวย

อุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในกรณีฉุกเฉิน และเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ต้องได้รับการตรวจสอบสภาพอย่างถี่ถ้วนและสม่ำเสมอ และต้องดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลต้องกำจัดสิ่งสกปรกปนเปื้อนและทำความสะอาด และตรวจตราหลังใช้งานทุกครั้งต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลทุกครั้งของเหลวที่หกรั่วไหล ควรดูดซับด้วยสารดูดซับที่เหมาะสม เช่น ดินทรายขี้เถ้า ทราย อย่างไรก็ดี สารดูดซับเหล่านี้ไม่ควรใช้กับของเหลวไวไฟ และของเหลวออกซิไดส์บริเวณที่หกรั่วไหล ต้องจัดการกำจัดสารเคมีและวัตถุอันตรายออกไป ตามคำแนะนำในข้อมูลความปลอดภัย MSDS และกำจัดของเสียอย่างปลอดภัยตามคำแนะนำจากผู้ผลิต ของแข็งที่หกรั่วไหลให้ทำความสะอาดด้วยเครื่องดูดฝุ่นอุตสาหกรรมหรืออาจใช้ทรายขึ้นคลุก แล้วใช้พลั่วตัก กวาดพื้นด้วยแปรง



รูปที่ 14 เครื่องมือที่จำเป็นในการจัดการกับสารเคมี และวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหล



รูปที่ 15 การจัดการกับสารเคมีและวัตถุอันตรายที่หกรั่วไหล
อย่างถูกวิธีและไม่ถูกวิธี

5.1.6 การกำจัดของเสีย

สารเคมีและวัตถุอันตรายที่เป็นของเสียทั้งหมด รวมทั้งภาชนะบรรจุหีบห่อ แผ่นรองสินค้าที่ชำรุดต้องกำจัดด้วยวิธีที่ปลอดภัย และไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ถึงแม้ว่าปริมาณสารเคมีและวัตถุอันตรายที่หกเพียงเล็กน้อย ก็ไม่สมควรที่จะปล่อยน้ำล้างพื้นลงสู่แหล่งน้ำผิวดินหรือท่อระบาย ต้องได้รับการบำบัดก่อนการกำจัดขยะสารเคมีและวัตถุอันตรายที่เก็บไว้นาน สารเคมีและวัตถุอันตรายที่ผลิตได้ไม่ตรงตามข้อกำหนด วัสดุหีบห่อที่ปนเปื้อน และสารดูดซับ การกำจัดของเสียเหล่านี้ต้องใช้เทคนิค และวิธีการเก็บและกำจัดอย่างปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และให้เป็นไปตามข้อกำหนดหรือกฎหมายทางราชการกำหนด เพื่อความถูกต้อง ควรขอคำปรึกษาหรือคำแนะนำจากหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง ข้อมูลความปลอดภัย MSDS จะมีคำแนะนำและเทคนิควิธีการกำจัดสารเคมีและวัตถุอันตรายแต่ละชนิดอย่างเหมาะสมกับภาชนะบรรจุที่ปนเปื้อนสารเคมีและวัตถุอันตราย ห้ามนำกลับมาใช้ใหม่ ต้องกำจัดหรือทำให้ใช้งานไม่ได้โดยการเจาะรูหรือทำลายก่อนทิ้ง

5.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

อาคารทุกแห่งต้องจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้พร้อมผู้ดูแลปฐมพยาบาลที่ได้รับการอบรมแล้ว

อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่จำเป็น ประกอบด้วย

5.2.1 ฝักบัวสำหรับอาบน้ำเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

5.2.2 อุปกรณ์ล้างตา

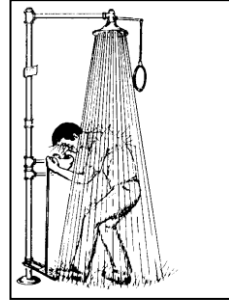
5.2.3 กระเป๋าเครื่องปฐมพยาบาล

5.2.4 เปลหามคนเจ็บ

5.2.5 ผ้าห่มใช้คลุมดับเพลิง

5.2.6 แสงสว่างฉุกเฉินและแถบสะท้อนแสง

อุปกรณ์ปฐมพยาบาลนี้ ต้องได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ และต้องบำรุงรักษาดูแลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา พร้อมทั้งทำรายงานการตรวจสอบการบำรุงรักษาทุกครั้ง และเก็บไว้เป็นหลักฐานติดต่อประสานงานกับโรงพยาบาล แพทย์ เพื่อการช่วยเหลือได้ทัน่วงทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น เมื่อเกิดอาการเป็นพิษเฉียบพลันโรงพยาบาลและแพทย์ต้องทราบข้อมูลความปลอดภัย MSDS ของสารเคมีและวัตถุอันตรายทุกตัวที่เก็บในอาคาร และต้องมียาแก้พิษไว้เพื่อการรักษาเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เอกสาร MSDS ต้องส่งไปให้แพทย์พร้อมผู้ป่วยด้วย เพราะใน MSDS จะมีคำแนะนำในเรื่องการปฐมพยาบาลผู้ป่วยเบื้องต้นที่เกิดจากสารเคมีและวัตถุอันตรายนั้น



รูปที่ 16 อ่างล้างตาและที่ล้างตัวฉุกเฉิน

คำแนะนำทั่วไปเมื่อได้รับสารอันตราย

- (1) เมื่อหายใจเอาฟุ้งหรือไอสารเข้าไป ให้นำผู้ป่วยไปที่อากาศบริสุทธิ์ และนำคนเจ็บส่งแพทย์
- (2) เมื่อสารเคมีและวัตถุอันตรายเข้าตา ให้ชะล้างตาด้วยน้ำจำนวนมากๆ นานอย่างน้อย 15 นาที แล้วส่งคนเจ็บไปพบแพทย์
- (3) เมื่อสัมผัสสารเคมีและวัตถุอันตรายทางผิวหนัง ให้ล้างด้วยน้ำ ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนออกทันที ชำระล้างร่างกาย และนำคนเจ็บส่งโรงพยาบาล
- (4) เมื่อกินสารเคมีและวัตถุอันตรายเข้าไป ห้ามทำให้อาเจียน นอกจากมีคำแนะนำให้อาเจียนได้ใน MSDS รีบนำคนเจ็บส่งโรงพยาบาล
- (5) เมื่อเกิดแผลไหม้และแผลพุพอง บริเวณที่ได้รับบาดเจ็บควรทำให้นเย็นโดยเร็วด้วยน้ำเย็น จนทุเลาความเจ็บปวด เมื่อผิวหนังหลุดให้ปิดแผลด้วยผ้าพันแผลที่ฆ่าเชื้อโรคแล้ว อย่าลอกผ้าที่ติดแผลออก และรีบนำคนเจ็บส่งโรงพยาบาล
- (6) ต้องได้รับการดูแลรักษาจากแพทย์หลังจากได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วทุกกรณี

5.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หมายถึง สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่สวมใส่ลงบนอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย หรือหลายๆ ส่วนรวมกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันอันตรายให้แก่อวัยวะนั้นๆ ไม่ให้ต้องประสบอันตราย คือ เป็นการป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแบ่งออกเป็นชนิดตามลักษณะที่ใช้ป้องกันได้ดังนี้

1. เครื่องป้องกันศีรษะ

1.1) **หมวกนิรภัย** เป็นเครื่องสวมใส่ศีรษะ มีลักษณะแข็งแกร่ง ทำด้วยวัสดุที่แตกต่างกันออกไป เพื่อป้องกันศีรษะของคนงานซึ่งไม่เพียงแต่จากกรกระแทก แต่รวมถึงวัตถุที่ปลิวหรือตกกระเด็นมาโดน หรือไฟช็อต หมวกนิรภัยชนิดถูกออกแบบให้ส่งผ่านแรงเฉื่อยที่มากที่สุดได้ไม่เกิน 850 ปอนด์ ตัวหมวกและรองในหมวกต้องห่างกันไม่ต่ำกว่า 3 เซนติเมตร

1.2) **หมวกแข็ง** ต้องมีน้ำหนักไม่เกิน 424 กรัม แต่ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่ใช้โลหะและต้องมีความต้านทานสามารถทนแรงกระแทกได้ 358 กิโลกรัม ภายในหมวกมีรองหมวกทำด้วยหนัง พลาสติก ฝ้าย หรือวัสดุที่คล้ายกันและอยู่ห่างจากผนังหมวกไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร ซึ่งสามารถปรับระยะได้ตามขนาดศีรษะ เพื่อป้องกันศีรษะกระแทกกับหมวก



รูปที่ 17 หมวกนิรภัย

2. ที่สวมรัดผมหรือตาข่ายคลุมผม ต้องทำด้วยพลาสติก ผ้า หรือ วัสดุที่คล้ายกันหรือใช้สวมหรือคลุมผมให้สั้นเสมอคอ



รูปที่ 18 สวมรัดผมหรือตาข่ายคลุมผม

3. เครื่องป้องกันตาและใบหน้า การทำงานในลักษณะของงานที่ อาจเป็นอันตรายแก่สายตาและใบหน้า ต้องสวมใส่อุปกรณ์ อาทิเช่น

3.1) **แว่นตาดูดแสง** ตัวแว่นต้องทำด้วยกระจกสี สามารถลด ความจ้าของแสงลง ให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสายตา กรอบแว่นมี น้ำหนักเบาและกระบังแสงมีลักษณะอ่อน

3.1) **แว่นตาหรือหน้ากากชนิดใส** ตัวแว่นหรือหน้ากากทำด้วยพลาสติกใส มองเห็นได้ชัดเจน สามารถป้องกันแรงกระแทกได้ กรอบแว่นมีน้ำหนักเบา

3.3) **กระบังหน้า** ตัวกระบังต้องทำด้วยกระจกใส สามารถลดความจ้าของแสงให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสายตา ตัวกรอบต้องมีน้ำหนักเบาและไม่ติดไฟง่าย



รูปที่ 19 เครื่องป้องกันตาและใบหน้า

4. **เครื่องป้องกันอันตรายขาดการหายใจ** ชนิดเป็นถุงอากาศช่วยในการหายใจ อุปกรณ์นี้เหมาะจะใช้กับบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารเคมีเป็นพิษสูง ที่มีไอน้ำหนาแน่นหรือในที่ขาดออกซิเจน หน้ากากที่มีเครื่องเป่าอากาศชนิดนี้จะใช้ได้ดีในลักษณะงานที่ทำในที่อับ ทึบ อุโมงค์ ท่อขนาดใหญ่ งานประมาณนี้ออกซิเจนจะไม่เพียงพอหรือมีสารเคมีเป็นพิษปะปนอยู่มาก เครื่องเป่าอากาศ (Blower) ทำหน้าที่เป่าอากาศเข้ามา ท่อส่งอากาศปกติจะยาวไม่เกิน 150 ฟุต ต่อเข้ากับหน้ากากใช้กรองสารเคมี อุปกรณ์ชนิดนี้ประกอบด้วย หน้ากากปิดครึ่งใบหน้า มีที่กรองอากาศติดอยู่ที่บริเวณจมูก 1-2 อัน ทำหน้าที่กำจัดไอหรือแก๊สพิษที่จะหายใจเข้าไป เครื่องกรองฝุ่นชนิดนี้จะใช้กรองฝุ่นโดยเฉพาะ หน้ากากทำด้วยยางหรือพลาสติกปิดจมูก โดยมีแผ่นกรองบางๆ เป็นตัวจับฝุ่นเอาไว้ไม่ให้เข้าไปกับอากาศที่ผ่านเข้าไป

5. เครื่องป้องกันหู แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ ดังนี้

5.1) **ปลั๊กลดเสียง (Ear plug)** จะมีผลในการป้องกันเสียงมาก วัสดุที่ใช้ทำนั้นมีหลายชนิด เช่น พลาสติกอ่อน, ยาง, สำลี เป็นต้น แต่จะนิยมใช้ยางและพลาสติกมากที่สุด ทั้งนี้ จะต้องสามารถลดเสียงได้ไม่น้อยกว่า 15 เดซิเบล (เอ)



รูปที่ 20 ปลั๊กลดเสียง (Ear plug)

5.2) **ที่ครอบหูลดเสียง (Ear muffs)** เป็นอุปกรณ์ป้องกันเสียงชนิดครอบใบหูทั้งสองข้าง บางชนิดมีลำโพงสำหรับใช้พูดติดต่อกันได้ในสถานที่ที่มีเสียงดัง ทำด้วยพลาสติกหรือยาง หรือวัสดุอื่นๆ และต้องสามารถลดเสียงได้ไม่น้อยกว่า 25 เดซิเบล (เอ)



รูปที่ 21 ที่ครอบหูลดเสียง (Ear muffs)

6. ถุงมือ ใช้ป้องกันอันตรายบริเวณมือระหว่างการปฏิบัติงาน คุณสมบัติต้องทนทานสารเคมี และวัตถุอันตรายไม่สามารถซึมผ่านเข้าสู่มือได้ รวมทั้งสามารถป้องกันนิ้วจากการลอก การบีบ และลื่นหลุดจากมือของ บรรจุก๊าซ



รูปที่ 22 ถุงมือที่ทนทานสารเคมีและวัตถุอันตราย

7. รองเท้านิรภัย เป็นรองเท้าหัวเหล็ก ทนต่อสารเคมี พื้นรองเท้าไม่ลื่น และในการจัดเก็บก๊าซไวไฟหรือของเหลวไวไฟ รองเท้านิรภัยต้องมีคุณสมบัติ ป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต



รูปที่ 23 รองเท้านิรภัย

5.4 สีและเครื่องหมายความปลอดภัย

“สีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย” เป็นสิ่งที่ใช้ในการป้องกันพนักงานและบุคคลภายนอก ให้ตระหนักถึงอันตรายที่มีอยู่ในพื้นที่ อุปกรณ์ เครื่องจักร หรือเครื่องมือต่างๆ โดยสิ่งื่อนำมาใช้เป็นส่วนมากมักเป็นสัญลักษณ์สี รูปภาพที่เข้าใจง่าย และ/หรืออาจมีคำพูดสั้นๆ กำกับไว้ด้วย เพื่อแสดงให้ปฏิบัติหรือละเว้นการปฏิบัติ หรือแสดงการเตือนอันตรายที่จะเกิดกับคน หรือทรัพย์สิน เป็นต้น การติดตั้งเครื่องหมายเตือนอันตรายจึงมักติดตั้งไว้ในจุดที่มีอันตรายเป็นส่วนใหญ่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ทุกๆ ครั้งที่เราเห็นเครื่องหมายเตือนอันตรายที่ใด แสดงว่าไม่สามารถปฏิบัติตามสบายดังที่ต้องการ รวมทั้งการตัดสินใจที่จะกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง ไม่เป็นการเพียงพอในการป้องกันอันตรายที่ซ่อนเร้น ดังนั้นเพื่อความเข้าใจในข้อความหมายของสีและเครื่องหมายต่างๆ ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเป็นที่ยอมรับของสากล จึงต้องมีการกำหนดมาตรฐานเรื่อง “สีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย” ขึ้น เพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน

5.4.1 **สีเพื่อความปลอดภัย** คือ สีที่กำหนดในการบอกความหมายเพื่อความปลอดภัยตาม มอก. 635 เล่ม 1 กำหนดให้ใช้สีเพื่อความปลอดภัย

ตารางที่ 6 สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัด

สีเพื่อความปลอดภัย	สีตัด	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้งาน
สีแดง (1)	สีขาว	- หยุด	- เครื่องหมายหยุด - เครื่องหมายอุปกรณ์หยุดฉุกเฉิน - เครื่องหมายห้าม
สีเหลือง	สีดำ	- ระวัง - มีอันตราย	- ชี้บ่งว่ามีอันตราย (เช่น ไฟ, วัตถุระเบิด, กัมมันตภาพรังสี, วัตถุมีพิษ และอื่นๆ) - ชี้บ่งถึงเขตอันตราย, ทางผ่านที่มีอันตราย, เครื่องกีดขวาง (2) - เครื่องหมายเตือน
สีฟ้า	สีขาว	- บังคับให้ ต้องปฏิบัติ	- บังคับให้ต้องสวมเครื่องป้องกันส่วนบุคคล - เครื่องหมายบังคับ
สีเขียว	สีขาว	- แสดงภาวะ ปลอดภัย	- ทางหนี - ทางออกฉุกเฉิน - ฝักบัวชำระล้างฉุกเฉิน - หน่วยปฐมพยาบาล - หน่วยกู้ภัย - เครื่องหมายสารนิเทศแสดงภาวะปลอดภัย

หมายเหตุ

- (1) สีแดง ยังใช้ได้สำหรับอุปกรณ์เกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย อุปกรณ์ดับเพลิงและตำแหน่งที่ตั้งอีกด้วย
- (2) อาจใช้สีแดงส้ขาวแสงแทนสีเหลืองได้ แต่ไม่ให้ใช้แทนสีเหลืองกับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย ตามสีแดงส้ขาวแสงนี้มองเห็นเด่นโดยเฉพะอย่างยิ่งในภาวะที่มีควัน

ตัวอย่างการใช้สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัด



หมายเหตุ พื้นที่ของสีเหลืองต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย

5.4.2 **รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย** “เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย” หมายถึงเครื่องหมายที่ใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย โดยมีสี รูปแบบ และสัญลักษณ์หรือข้อความแสดงความหมาย โดยเฉพาะเพื่อความปลอดภัย

5.4.2.1 รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและสีที่ใช้แบ่งเป็น 4 ประเภท ตามจุดประสงค์ของการแสดงความหมายตามตารางด้านล่างนี้

5.4.2.2 ให้แสดงสัญลักษณ์ภาพไว้ตรงกลางของเครื่องหมาย โดยไม่ทับแถบขวางสำหรับเครื่องหมายห้าม

5.4.2.3 ในกรณีที่ไม่มีสัญลักษณ์ภาพที่เหมาะสมสำหรับสื่อความหมายตามที่ต้องการ ให้ใช้เครื่องหมายทั่วไปสำหรับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยแต่ละประเภทร่วมกับเครื่องหมายเสริม

ตารางที่ 7 รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

ประเภท	รูปแบบ	สีที่ใช้	หมายเหตุ
เครื่องหมายห้าม		สีพื้น : สีขาว สีของแถบตามขอบวงกลม และแถบขวาง: สีแดง สีของสัญลักษณ์ภาพ: สีดำ	- พื้นี่ของสีแดงต้องมี อย่างน้อยร้อยละ 35 ของพื้นที่ทั้งหมดของ เครื่องหมาย
เครื่องหมายเตือน		สีพื้น : สีเหลือง สีของแถบตามขอบ : สีดำ สีของสัญลักษณ์ภาพ : สีดำ	- พื้นี่ของสีเหลืองต้องมี อย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของ เครื่องหมาย
เครื่องหมายบังคับ		สีพื้น : สีฟ้า สีของแถบตามขอบ : สีขาว	- พื้นี่ของสีฟ้าต้องมี อย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของ เครื่องหมาย
เครื่องหมาย สารนิเทศ เกี่ยวกับภาวะ ปลอดภัย		สีพื้น : สีเขียว สีของแถบตามขอบ : สีขาว	- พื้นี่ของสีเขียวต้องมี อย่างน้อย ร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของ เครื่องหมาย - อาจใช้รูปแบบเป็น สีเขียวมีพื้นผ้าได้

5.4.3 **เครื่องหมายเสริม** หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยโดยมีสี รูปแบบ และข้อความเพื่อใช้ร่วมกับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยในกรณีที่เป็น

5.4.3.1 รูปแบบของเครื่องหมายเสริม เป็นสีเหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส

5.4.3.2 สีพื้นให้ใช้สีเดียวกับสีเพื่อความปลอดภัย และสีของข้อความให้ใช้สีดำ หรือสีพื้นให้ใช้สีขาวและสีของข้อความให้ใช้สีดำ

5.4.3.3 ตัวอักษรที่ใช้ในข้อความ

- ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกัน

มากกว่าร้อยละ 10

- ลักษณะของตัวอักษรต้องดูเรียบง่าย ไม่เขียน

แฉงหรือลวดลาย

5.4.3.4 ให้แสดงเครื่องหมายเสริมไว้ใต้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย ดังตัวอย่างในรูป

ตารางที่ 8 ตัวอย่างการแสดงเครื่องหมายเสริมเพื่อความปลอดภัย



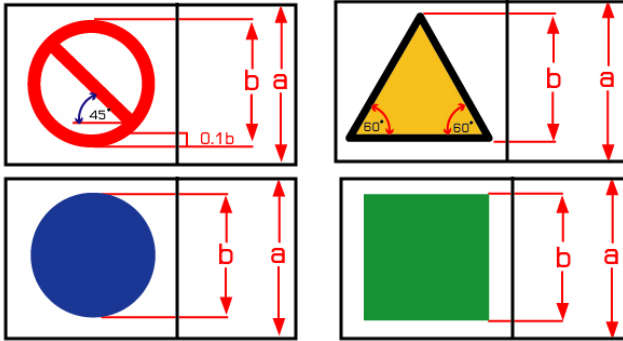
เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย



เครื่องหมายเสริม

5.4.4 ขนาดของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย หมายถึง ขนาดของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย และตัวอักษรที่ใช้ในเครื่องหมายเสริมกำหนดไว้เป็นแนวทาง

ตัวอย่างขนาดของเครื่องหมายและตัวอักษร



ตารางที่ 9 แสดงขนาดของเครื่องหมายและตัวอักษร

ความสูงของแผ่นเครื่องหมาย (a)	เส้นผ่านศูนย์กลางหรือความสูงของเครื่องหมาย (b)	ความสูงของตัวอักษรในเครื่องหมายเสริม
75	60	5.0
100	80	6.6
150	120	10.0
225	180	15.0
300	240	20.0
600	480	40.0
750	600	50.0
900	720	60.0
1200	960	80.0

5.4.5 ตัวอย่างเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและความหมาย



เครื่องหมายห้าม



เครื่องหมายเตือน



เครื่องหมายบังคับ



เครื่องหมายสารนิเทศเพื่อความปลอดภัย

5.4.6 ข้อแนะนำในการเลือกและการใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

1. การใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยร่วมกับเครื่องหมายเสริม ในกรณีที่ไม่มีเครื่องหมายที่ใช้สัญลักษณ์ภาพ หากต้องการจะแสดงเครื่องหมายตามที่ต้องการ ให้เลือกปฏิบัติดังนี้

(1.1) ใช้สัญลักษณ์ภาพที่เหมาะสม ที่ดูแล้วเข้าใจง่ายที่สุด ไม่ต้องแสดงรายละเอียดในสัญลักษณ์ภาพที่ไม่จำเป็นต่อการสื่อความหมาย แต่ใช้เครื่องหมายเสริมร่วมด้วยถ้าจำเป็น

(1.2) ใช้เครื่องหมายทั่วไปสำหรับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยแต่ละประเภทร่วมกับเครื่องหมายเสริม ดังตัวอย่างในรูปแบบ

เครื่องหมายห้าม



เครื่องหมายเตือน



เครื่องหมายบังคับ



เครื่องหมายสารนิเทศ
เกี่ยวกับภาวะปลอดภัย



เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

2. การใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย เพื่อจุดประสงค์ในการสื่อความหมายมากกว่า 1 ความหมาย

(2.1) ไม่ควรสื่อความหมายโดยการใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย ร่วมกับเครื่องหมายเสริมที่มีข้อความสื่อความหมาย 2 ประการ ดังนี้



ผิด

ควรใช้เครื่องหมายแยกเป็น 2 เครื่องหมาย ดังนี้



หรือใช้เครื่องหมายวัตถุประสงค์ร่วม ดังนี้



(2.2) ถ้าต้องใช้เครื่องหมายห้ามร่วมกับข้อความเพื่ออธิบายข้อความเกี่ยวกับการประกาศเตือน ไม่ควรใช้เครื่องหมาย ดังนี้



ควรใช้เครื่องหมาย 2 เครื่องหมายแยกจากกัน ดังนี้



หรือใช้เครื่องหมายวัตถุประสงคร่วม ดังนี้



(2.3) ไม่ควรใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยประเภทเดียวกันที่แสดงสองความหมายอยู่ในเครื่องหมายเดียวกัน ดังนี้

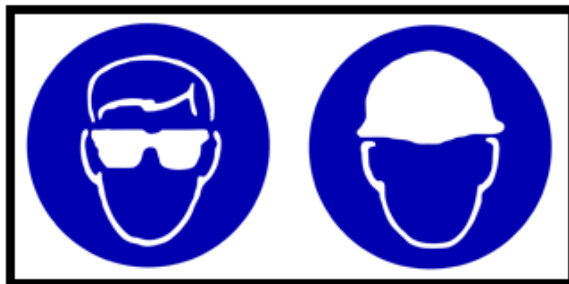


ผิด

ควรใช้เครื่องหมายแยกจากกัน ดังนี้



หรือใช้เครื่องหมายวัตถุประสงค์ร่วม ดังนี้



3. การใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยสำหรับเงื่อนงำที่แตกต่างกัน เมื่อต้องการใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก เพื่อแสดงความหมายสำหรับเงื่อนงำที่แตกต่างออกไป แต่การสื่อความหมายยังเหมือนเดิม ให้ใช้สัญลักษณ์ภาพนั้นร่วมกับเครื่องหมายเสริมที่ใช้ถ้อยคำแตกต่างออกไป เช่น

ห้ามคนผ่าน



ให้แสดงดังนี้



ระวังอันตรายจากไฟ



ให้แสดงดังนี้



5.5. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสารเคมี (Chemical Safety)

กฎทั่วไปในการปฏิบัติงานกับสารเคมี

1. ต้องมีวิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้องและปลอดภัย โดยหัวหน้าห้องปฏิบัติการ มีหน้าที่ดูแลการจัดทำวิธีปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการที่ถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสารเคมี โดยอ้างอิงจาก MSDS (Material Safety Data Sheet) และ SG (Specific Gravity) ของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการของห้องปฏิบัติการนั้น

2. บุคลากรทุกคนในห้องปฏิบัติการ ต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อให้ทราบ วิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย ก่อนปฏิบัติงานจริง

- ผู้ปฏิบัติงานทุกคนต้องรู้จักสารเคมีที่ใช้ โดยการศึกษาจาก MSDS (Material Safety Data Sheet) และ SG (Specific Gravity) ที่จัดทำโดยผู้ผลิต

- มีการใช้เครื่องป้องกันอันตราย และ/หรืออุปกรณ์ป้องกันอันตราย ส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี

- ต้องมีการจัดการสารเคมีที่ถูกต้อง ได้แก่ การเก็บรักษา การใช้ในห้องปฏิบัติการ และการกำจัด ต้องทำอย่างถูกต้องตามคำแนะนำใน MSDS (Material Safety Data Sheet) และ SG (Specific Gravity) รวมทั้งต้องติดฉลากบนภาชนะบรรจุสารเคมีและของเสียสารเคมีให้ถูกต้อง

- จัดทำรายการสารเคมีและปริมาณที่มีไว้ในครอบครองของสารเคมีทุกชนิดที่ใช้ในแต่ละห้องปฏิบัติการหรือหน่วยงาน โดยเฉพาะสารเคมีที่เป็นอันตราย มีการทบทวนรายการและปริมาณสารเคมีให้เป็นปัจจุบัน รวมทั้งข้อมูลหน่วยงานหรือผู้ผลิตที่ติดต่อได้ในภาวะฉุกเฉิน

- ทบทวนความจำเป็นในการใช้สารเคมีและวิธีการป้องกันอันตรายจากสารเคมี วิธีการลดอันตรายจากสารเคมีที่ดีที่สุดคือการใช้สารเคมีอันตรายให้น้อยที่สุด ดังนั้นเมื่อต้องปฏิบัติงานกับสารเคมีที่มีอันตรายสูงหรือกำจัดยาก ต้องพิจารณาว่ามีทางเลือกอื่นหรือไม่ มีสารตัวอื่นที่อันตรายน้อยกว่าหรือกำจัดได้ง่ายกว่าหรือไม่

- ต้องมีระบบการเฝ้าระวังและตรวจติดตาม โดยหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญ เพื่อประเมินว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย เกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนดหรือไม่

มาตรการส่วนบุคคล

1. ต้องเข้ารับการฝึกอบรมวิธีการปฏิบัติงานกับสารเคมีอย่างปลอดภัยตามที่คณะหรือหน่วยงานกำหนด

2. ต้องรู้จักสารเคมีที่ตนใช้ และศึกษา MSDS และ SG ของสารเคมีนั้นๆ ทั้งนี้ MSDS และ SG เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับผู้ปฏิบัติงานเองในการป้องกันตนเอง และระวังอันตรายได้อย่างถูกต้อง

3. ต้องปฏิบัติงานตามวิธีปฏิบัติงานที่ปลอดภัยและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

6. ข้อกำหนดพิเศษ

6.1 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับวัตถุระเบิด

6.1.1 ระเบียบกรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร ว่าด้วยการเก็บรักษากระสุน และวัตถุระเบิด พ.ศ. 2542 แบ่งวัตถุระเบิดออกเป็น 6 หมู่ ตามลักษณะและอันตรายที่เกี่ยวข้องที่เด่นชัด และมีศักยภาพในการก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลและความเสียหายต่อทรัพย์สินดังนี้

6.1.1.1 หมู่ 1.1 ระเบิดเป็นกลุ่มก้อน (Mass-Detonating) ได้แก่ สารหรือสิ่งของที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิดอย่างรุนแรง

6.1.1.2 หมู่ 1.2 ระเบิดไม่เป็นกลุ่มก้อน มีสะเก็ดระเบิด (Non Mass-Detonating, Fragment Producing) ได้แก่ สารหรือสิ่งของที่ก่อให้เกิดอันตรายโดยการกระจายของสะเก็ดเมื่อเกิดการระเบิดแต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิดอย่างรุนแรง

6.1.1.3 หมู่ 1.3 เพลิงไหม้เป็นกลุ่มก้อน (Mass Fire) ได้แก่ สารหรือสิ่งของที่ก่อให้เกิดอันตรายจากเพลิงไหม้ ตามด้วยการระเบิดหรืออันตรายจากการกระจายของสะเก็ดบ้าง หรือเกิดอันตรายทั้งสองอย่าง แต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิดอย่างรุนแรง

6.1.1.4 หมู่ 1.4 เพลิงไหม้ปานกลาง ไม่มีแรงระเบิด (Moderate Fire, No Blast) ได้แก่ สารหรือสิ่งของซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายมากนัก ผลของการระเบิดจำกัดอยู่ในเฉพาะหีบห่อไม่มีการกระจายของสะเก็ด

6.1.1.5 หมู่ 1.5 สารที่ไม่ไวต่อการระเบิด แต่ถ้าเกิดระเบิด จะก่อให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงเช่นเดียวกับหมู่ 1.1 (Very Insensitive Substances Which have a Mass Explosion Hazard) ในสภาพการขนส่ง ธรรมดาทั่วไปแล้ว สารชนิดนี้จะไม่ไวต่อการระเบิดและมีโอกาสน้อยมากในการ เริ่มจุดตัวจากการเผาไหม้เป็นการระเบิด

6.1.1.6 หมู่ 1.6 สารที่ไม่ไวต่อไวหรือเฉื่อยมากต่อการระเบิด ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายรุนแรงจากการระเบิด (Extremely Insensitive Articles Which do not have a Mass Explosion Hazard) สารในกลุ่มนี้จะเป็นสารที่ไม่มีความไว เฉื่อยต่อการระเบิด ไม่มีโอกาสก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

6.1.2 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับวัตถุระเบิดให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการเก็บรักษากระสุนและวัตถุระเบิด กระทรวงกลาโหมดังนี้

6.1.2.1 คำสั่งคณะปฏิรูปการปกครองแผ่นดิน ฉบับที่ 37 ลงวันที่ 21 ตุลาคม 2519

6.1.2.2 พระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530

6.1.2.3 พระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืนวัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ. 2490

6.1.2.4 ระเบียบกระทรวงกลาโหม ว่าด้วยการเก็บรักษากระสุน และวัตถุระเบิดสำหรับโรงงานผลิตอาวุธเอกชน

6.1.2.5 ระเบียบกรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร ว่าด้วยการเก็บรักษากระสุน และวัตถุระเบิด พ.ศ.2542

6.2 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับก๊าซ

6.2.1 การจัดเก็บก๊าซในอาคารมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

6.2.1.1 ก๊าซทุกชนิดต้องบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการสร้าง การทดสอบตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนของประเทศไทย เล่ม 2 (TP II) หรือตามมาตรฐานประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม และต้องมีฝาครอบป้องกันวาล์วปิดควบคุมกับบรรจุภัณฑ์นั้น ตลอดเวลา

6.2.1.2 ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล โดยให้มีอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศเป็น 2 เท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง ทั้งนี้ตำแหน่งของช่องระบายอากาศให้มีความเหมาะสมตามหลักวิชาการ

6.2.1.3 ก๊าซพิษต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดก๊าซชนิดนั้นๆ

6.2.1.4 ก๊าซไวไฟต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดก๊าซชนิดป้องกันการ ระเบิด

6.2.1.5 อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้ในห้องจัดเก็บก๊าซไวไฟ ต้องใช้ชนิดป้องกันการระเบิด

6.2.1.6 การจัดเก็บก๊าซไวไฟ พื้นต้องเป็นชนิดไฟฟ้าสถิต

6.2.1.7 ก๊าซพิษต้องเก็บในบริเวณที่มีการควบคุมการ นำเข้า-ออก

6.2.1.8 ถังบรรจุก๊าซไวไฟและถังที่บรรจุก๊าซออกซิไดซ์ ต้องวางไว้ห่างกันอย่างน้อย 2 เมตร

6.2.1.9 ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) รวมกับสารเคมีหรือวัตถุอันตรายประเภทอื่นควรจัดเก็บ แยกห่าง เช่น กำแพงกัน หรือตาข่ายเหล็ก เป็นต้น

6.2.1.10 ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุนขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) ต้องจัดเก็บในอาคารเท่านั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนจากแสงแดด

6.3 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารไวไฟ (3A และ 6.2)

6.3.1 อุปกรณ์ไฟฟ้าและยานพาหนะต้องเป็นชนิดป้องกันการระเบิด

6.3.2 การจัดเก็บสารไวไฟ ควรมีระบบกระจายน้ำดับเพลิง และหัวรับน้ำดับเพลิง ในที่เหมาะสมในจำนวนที่เพียงพอ

6.3.2.1 กรณีมีระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง อาคารเก็บรักษาที่จัดเก็บสารไวไฟ ควรมีกำแพงทนไฟ 90 นาที

6.3.2.2 กรณีไม่มีระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง ต้องมีกำแพงทนไฟที่ทนไฟ 180 นาที

6.3.2.3 กำแพงทนไฟระหว่างห้องต้องสูงกว่าหลังคา และยื่นออกจากผนังด้านข้างอย่างน้อย 0.30 เมตร หรือวิธีการอื่นๆ ที่สามารถป้องกันการลุกลามของไฟได้

6.3.3 ผนังอาคารเก็บสารไวไฟ หากทนไฟได้น้อยกว่า 90 นาที อาคารนั้นต้องมีระยะห่างจากอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 10 เมตร

6.3.4 ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล โดยให้มีอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศเป็น 5 เท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง ทั้งนี้ ตำแหน่งของช่องระบายอากาศให้มีความเหมาะสมตามหลักวิชาการ

6.3.5 การถ่ายบรรจุของเหลวไวไฟ

6.3.5.1 ห้องที่ทำการถ่ายบรรจุต้องมีอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันการระเบิด

6.3.5.2 ต้องมีมาตรการป้องกันประจุไฟฟ้าสถิต เช่น เสื้อผ้า-ถุงเท้าที่ทำจากเส้นใยฝ้าย 100 เปอร์เซ็นต์ และรองเท้าที่มีคุณสมบัติป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต เป็นต้น

6.3.5.3 ให้ต่อสายดินกับอุปกรณ์และถังที่เป็นโลหะ

6.3.5.4 สายท่อที่ใช้ในการถ่ายสารเคมีควรเป็นชนิดที่ป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต

6.3.5.5 ห้องถ่ายบรรจุควรเป็นห้องที่เปิดโล่งให้มีการระบายอากาศที่ดี

6.3.5.6 กรณีเป็นสารไวไฟที่ไม่ละลายน้ำพื้นต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1% เพื่อให้ไหลลงรางระบายหรือลงบ่อกักเก็บที่สามารถควบคุมการระบายไม่ให้ไหลลงสู่ภายนอก

6.4 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับสารออกซิไดซ์

6.4.1 ห้ามให้แผ่นรองสินค้าที่ทำจากไม้ โดยเฉพาะสารออกซิไดซ์ที่เป็นของเหลว

6.4.2 สถานที่เก็บรักษาต้องเป็นชั้นเดียว ต้องมีกำแพงทนไฟไม่น้อยกว่า 90 นาที สูงกว่าหลังคา 1 เมตร และยื่นออกจากผนังด้านข้าง 0.50 เมตร

6.4.3 ห้ามจัดเก็บวัสดุติดไฟ เช่น บรรจุภัณฑ์เปล่า แผ่นรองสินค้าเปล่า หรือวัสดุติดไฟอื่นๆ ไว้ในสถานที่เก็บรักษาเดียวกับสารออกซิไดซ์

เอกสารอ้างอิง

1. นงคราญ สุจริตกิตติกุล. การเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.diw.go.th/diw/news/haz/presentation>. (วันที่ค้นข้อมูล : 16 พฤศจิกายน 2553).
2. กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2551. คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย.
3. บริษัท Moody International Certification. การเก็บสารเคมีให้ถูกต้อง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.moodythai.com/new/article/iso14001/14001_chemical%20store.htm. (วันที่ค้นข้อมูล : 18 พฤศจิกายน 2553).
4. สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย). สัญลักษณ์แสดงอันตรายของสารเคมี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.shawpat.or.th/news/news_detail.php?news. (วันที่ค้นข้อมูล : 22 พฤศจิกายน 2553).
5. ระบบการจัดการข้อมูลสารเคมี Chem Track จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สัญลักษณ์อันตราย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://chemsafe.chula.ac.th/chemtrack/index.php>. (วันที่ค้นข้อมูล : 25 พฤศจิกายน 2553).
6. วราภรณ์ กัลยาเลิศ. 2545. บ้ายกำกับสารเคมีอันตรายกับความหมาย. วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม ปีที่ 25 ฉบับที่ 2.
7. กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือประชาชน การระวังภัยจากสารเคมีอันตราย. <http://pcdv1.pcd.go.th>.

8. คมนันต์ ศิลปอาจารย์.คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : http://www.fisheries.go.th/train-gr/003/S_Lap01.doc.
(วันที่ค้นข้อมูล : 16 กุมภาพันธ์ 2554).
9. MSA The Safety Company. อุปกรณ์เซฟตี้. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <http://www.safetythai.com/products/helmet.htm>.
(วันที่ค้นข้อมูล : 25 กุมภาพันธ์ 2554).