

แนวทางการตรวจสอบสถานที่ผลิต

วัตถุอันตราย



สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

กระทรวงสาธารณสุข

มิถุนายน 2558

สุขภาพดี
เริ่มต้นที่นี่



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	2
แนวทางการตรวจสอบสถานที่ผลิตวัตถุอันตราย	
1. ทำเลที่ตั้ง	4
2. อาคารผลิต	5
2.1 ภายนอกอาคารผลิต	5
2.2 ภายในอาคารผลิต	6
3. การเก็บวัตถุอันตราย (วัตถุอันตรายและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป)	8
3.1 กรณีเก็บวัตถุอันตรายและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไว้ในอาคาร	9
3.2 กรณีเก็บวัตถุอันตรายและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไว้ภายนอกอาคาร	9
3.3 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับการเก็บในอาคาร	10
4. มาตรการความปลอดภัยในการทำงาน	12
5. การผลิตและอุปกรณ์การผลิต	16
5.1 การผลิตวัตถุอันตรายที่ไม่มีกลิ่น ละออง ไอระเหย ฝุ่นผง	16
5.2 การผลิตวัตถุอันตรายที่ก่อให้เกิดการรั่วไหลของกลิ่น ละออง ไอระเหย ฝุ่นผง	17
5.3 อุปกรณ์บำบัดมลพิษ	18
6. การบรรจุและอุปกรณ์การบรรจุ	20
7. การทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้	21
8. ป้าย ณ สถานที่ผลิต	21
9. การจัดการของเสีย	22
10. เอกสารที่ผู้ประกอบการต้องจัดให้มี	24
ภาพตัวอย่างสถานที่ผลิตวัตถุอันตราย	
1. อาคารผลิต	25
2. พื้นของสถานที่ผลิต	26
3. ถังผสม	28
4. การระบายอากาศ ณ สถานที่ผลิต	30
5. ระบบดูดไอระเหยของสารเคมี กลิ่น ฝุ่นผง และระบบบำบัด	31
6. ป้ายต่างๆ ณ สถานที่ผลิต	35
7. อุปกรณ์สำหรับดับเพลิง	39

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ภาพตัวอย่างสถานที่ผลิตวัตถุอันตราย (ต่อ)	
8. ที่อาบน้ำ ล้างตาฉุกเฉิน	41
9. อุปกรณ์การปฐมพยาบาล	42
10. สัญญาณเตือนภัย	44
11. อุปกรณ์สำหรับเก็บกู้สารเคมี กรณีหกรั่วไหล	45
12. ระบบบำบัดน้ำทิ้ง	47
13. พื้นที่การจัดเก็บวัตถุอันตราย ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	49
ภาคผนวก	
1. หลักเกณฑ์การใช้ประโยชน์ในทรัพย์สินเพื่อประโยชน์ในการวางและจัดทำผังเมืองรวม	50
2. รายชื่อนิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย	51
3. รายชื่อเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่ได้รับการประกาศตามมาตรา 30 แห่งพระราชบัญญัติ โรงงาน พ.ศ. 2535	53
4. ตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย	56
5. ชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสมกับประเภทของเพลิงไหม้	58
6. มาตรฐานที่อาบน้ำล้างตาฉุกเฉิน	59
7. ตารางแสดง คุณสมบัติความเข้ากันได้ของบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆกับประเภทของสารเคมี แต่ละชนิด	63
8. เครื่องจับฝุ่นด้วยหยดน้ำหรือสครับเบอร์ (Wet Collectors or Scrubbers)	64
9. ระบบดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (http://www.pcd.go.th/info_serv/Datasmell/ l4adsorption.htm http://www.pcd.go.th/info_serv/Datasmell/design_absorbtion.htm)	66
10. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติ โรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน	74
11. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบาย ออกจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๙	77
เอกสารอ้างอิง	82

แนวทางการตรวจสอบสถานที่ผลิตวัตถุอันตราย

1. ทำเลที่ตั้ง



สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
สถานที่ตั้ง	<p>1. มีเครื่องจักรตั้งแต่ 50 แรงม้า หรือมีคนงานตั้งแต่ 50 คน หรือที่ใช้วัตถุอันตรายในการผลิตวันละ 500 กิโลกรัมขึ้นไป ต้องอยู่ในเขต</p> <p>1.1 เขตอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการผังเมือง เป็นกฎหมายของกระทรวงมหาดไทย โดยกรมโยธาธิการและผังเมืองเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งแต่ละพื้นที่จะมีการปรับปรุงกฎหมายผังเมืองทุก 5 ปี โดยผังเมืองจะมีการกำหนดพื้นที่ด้วยสีต่างๆ (รายละเอียดการกำหนดพื้นที่ด้วยสี ตามภาคผนวก 1)</p> <p>1.2 เขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม เป็นพื้นที่ที่ใช้เป็นที่ตั้งโรงงานตามพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ภายใต้การกำกับดูแลของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (รายชื่อนิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย รายละเอียดตามภาคผนวก 2)</p> <p>1.3 เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เป็นการพัฒนาพื้นที่เพื่อรองรับอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 การพัฒนาพื้นที่ดังกล่าว ต้องได้รับการพิจารณาและประกาศกำหนดเขตประกอบการอุตสาหกรรมจากกระทรวงอุตสาหกรรม (รายชื่อเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามภาคผนวก 3)</p> <p>แต่ถ้าในเขตดังกล่าวมีขนาดไม่เพียงพอหรือมีสภาพไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการผลิตวัตถุอันตราย หรือจังหวัดไม่มีการกำหนดเขตดังกล่าว จึงจะพิจารณาให้ตั้งสถานที่ผลิตนอกเขตดังกล่าวได้ โดยคำนึงถึงลักษณะของการประกอบกิจการและคุณสมบัติของวัตถุอันตราย และต้องมีใบอนุญาตจากกรมโรงงาน (รง.4)</p> <p>2. สถานที่ผลิตวัตถุอันตรายที่มีไซ้เงื่อนไซตาม ข้อ 1. ต้องไม่อยู่ในบริเวณดังต่อไปนี้</p> <p>2.1 ภายในระยะ 500 เมตร จากเขตพระราชฐาน</p> <p>2.2 ในเขตบ้านจัดสรรหรือที่ดินจัดสรรเพื่อการพักอาศัย ตึกแถวหรือบ้านแถวเพื่อการพักอาศัย หรืออาคารชุดพักอาศัย (ยกเว้นสถานที่ผลิตที่ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยสาร ETHOXYLATED NONYLPHENOL (NP-9) และไม่เข้าข่ายโรงงาน)</p> <p>2.3 ในเขตศูนย์การค้า</p> <p>2.4 ภายในระยะ 100 เมตร จากเขตสาธารณสถาน เช่น โรงเรียน หรือสถานศึกษา วัด หรือ ศาสนสถาน สถานพยาบาล โบราณสถาน หรือสถานที่ทำการของหน่วยงานของรัฐ</p> <p>กรณีไม่แน่ใจว่าสถานที่ผลิตเป็นตามข้อ 2.1 และ 2.4 ให้เจ้าหน้าที่พิจารณาจากพิกัดของสถานที่ตั้ง และแผนที่ดาวเทียมประกอบ (ถ้ามี)</p>

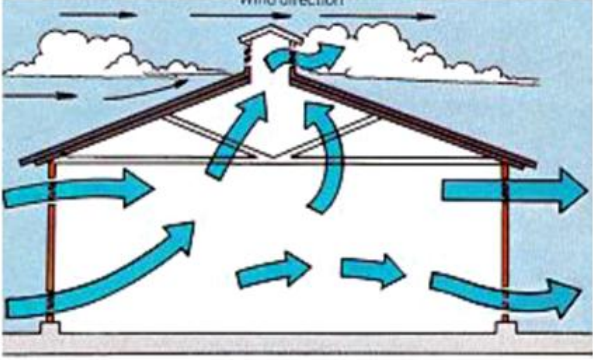
	<p>ทั้งนี้ สถานที่ผลิตต้องอยู่ในทำเลเหมาะสม ปลอดภัยแก่การขนส่งวัตถุอันตราย ไม่ก่อเหตุรำคาญ มลพิษ หรือผลกระทบใดๆต่อแม่น้ำ ลำคลอง แหล่งน้ำสาธารณะ หรือแหล่งอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</p> <p>หากเครื่องจักรมีกำลังรวมตั้งแต่ 5 แรงม้าขึ้นไป หรือมีคนงานตั้งแต่ 7 คนขึ้นไป จะเข้าข่ายเป็นโรงงานตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.๒๕๓๕ และควรมีใบอนุญาตจากกรมโรงงาน (รง.4) เนื่องจากเป็นโรงงานจำพวกที่ 3</p>
ที่ว่างรอบอาคาร	<p>ต้องมีพื้นที่ว่างโดยรอบอาคารระยะไม่น้อยกว่า 0.5 เมตร โดยพิจารณาตามความเหมาะสมและความสะดวกในการเข้าระงับเหตุเพลิงไหม้</p> <p>ยกเว้น สถานที่ผลิตที่ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยสาร ETHOXYLATED NONYLPHENOL (NP-9) และไม่เข้าข่ายโรงงาน</p>



กรณีสถานที่ตั้งและพื้นที่ว่างรอบอาคาร ไม่ผ่านตามเงื่อนไขข้างต้น ให้เจ้าหน้าที่แจ้งไม่อนุญาต เนื่องจากเป็นส่วนที่ไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขได้

2. อาคารผลิต

อาคารผลิต หมายถึง อาคารหรือบริเวณที่ใช้ในการผลิตวัตถุอันตราย

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
2.1 ภายนอกอาคารผลิต	
ที่ว่างรอบอาคาร	ต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง ที่เป็นอุปสรรคต่อการควบคุมป้องกันอุบัติเหตุ
อาคารที่มีจำนวนชั้น มากกว่า 2 ชั้น	<p>ต้องมีบันไดหนีไฟนอกอาคาร อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง ติดตั้งถาวร มั่นคงแข็งแรง ควรแสดงป้ายบันไดหนีไฟชัดเจน</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p>

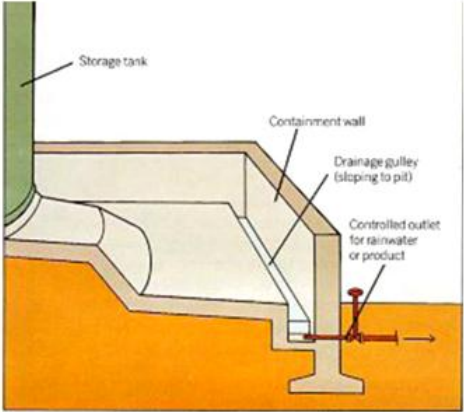
2.2 ภายในอาคารผลิต	
ผนัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผนังแข็งแรง เช่น ก่ออิฐฉาบปูน ผนังคอนกรีต เมทัลชีท เป็นต้น 2. ต้องใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการลุกลามของอัคคีภัย เช่น ผนังต้องไม่ทำจากไม้ เป็นต้น 3. กรณีไม่มีผนังกัน ต้องจัดพื้นที่ให้เป็นสัดส่วน กันแดดกันฝนได้
พื้น	<p>ผนังแข็งแรง ไม่เป็นแอ่ง เรียบ ไม่ลื่น ไม่มีรอยแตกร้าว ทำความสะอาดง่าย ไม่มีคุณสมบัติดูดซับวัตถุอันตราย เช่น พื้นปูนซีเมนต์ พื้นกระเบื้อง (ยาแนวต้องไม่หลุดร่อน) พื้น epoxy coating เป็นต้น</p> <p>กรณีผลิตวัตถุอันตรายที่เป็นของเหลว</p> <p>พื้นต้องเป็นลักษณะที่สามารถป้องกันการหกรั่วไหลของวัตถุอันตรายได้ สามารถจัดทำแนวทางการป้องกันได้ 2 รูปแบบ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำรางระบายหรือพื้นลาดเอียง (slope) ต่อไปยังบ่อพักเพื่อระบายและกักเก็บวัตถุอันตรายที่อาจหกรั่วไหล โดยขนาดบ่อพักต้องเพียงพอในการกักเก็บวัตถุอันตราย 2. ทำเขื่อนกันล้อมรอบถังผสม หรือห้องผลิต เพื่อให้สามารถกักเก็บวัตถุอันตรายที่อาจหกรั่วไหล โดยต้องทำพื้นให้ลาดเอียงไปยังท่อระบายน้ำที่สามารถเชื่อมต่อไปยังบ่อพักได้ <p>บ่อพัก ใช้สำหรับกักเก็บน้ำทิ้งจากการประกอบกิจการเพื่อรอการบำบัด (ระบบปิด) หรือต่อกับระบบบำบัดน้ำที่มีประสิทธิภาพ</p>
เพดาน/หลังคา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผนังแข็งแรง กันแดดและฝนได้ 2. ต้องใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการลุกลามของอัคคีภัย เช่น ฝ้าเพดานต้องไม่ทำจากวัสดุที่เป็นไม้ เป็นต้น
การระบายอากาศภายในอาคารผลิต	<p>การระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural ventilation)</p> <p>พื้นที่ ประตู หน้าต่าง และช่องลมรวมกัน โดยไม่นับติดต่อระหว่างห้องไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ส่วน ของพื้นที่ของห้อง</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p> <p>นอกจากการระบายอากาศแบบธรรมชาติแล้ว อาจใช้การระบายอากาศโดยวิธีกล (Mechanism ventilation) ร่วมด้วย เช่น พัดลมระบายอากาศ ลูกหมุนระบายอากาศ เป็นต้น</p>

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
บันได	<ol style="list-style-type: none"> 1. มั่นคง แข็งแรง ไม่ลื่น ขึ้นบันไดระยะเท่ากันโดยตลอด 2. บันไดและพื้นทางเดินที่อยู่สูงจากระดับพื้น 1.50 เมตร ขึ้นไป ต้องมีราวบันไดที่มั่นคง แข็งแรง
ป้าย	<ol style="list-style-type: none"> 1. ป้าย “วัตถุอันตราย” ตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีขาว ติดที่ทางเข้าอาคารหรือส่วนของอาคารด้านนอก โดยขนาดของตัวอักษรต้องสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน 2. ป้าย คำเตือน (9 ข้อ) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการในการผลิต การนำเข้า การส่งออก และการมีไว้ในครอบครองเพื่อใช้รับจ้างซึ่งวัตถุอันตรายที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาธิบดีชอบ พ.ศ.๒๕๕๕ ซึ่งต้องติดที่บริเวณปฏิบัติงาน 3. ป้าย “ห้ามสูบบุหรี่ ดื่มน้ำ รับประทานอาหารหรือเก็บอาหาร” ติดที่บริเวณปฏิบัติงาน 4. ป้ายแสดงสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายของสารเคมี เช่น กัดกร่อน ไวไฟ เป็นต้น <div data-bbox="635 824 1209 1048" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ป้ายแสดงการสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติตามตามประเภทความเป็นอันตรายและชนิดของวัตถุอันตราย เช่น <div data-bbox="641 1326 1209 1563" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p> <p><u>หมายเหตุ</u> ป้ายต้องทำจากวัสดุที่มั่นคงแข็งแรง ไม่ฉีกขาดง่าย</p>

3. การเก็บวัตถุดิบอันตราย (วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป)

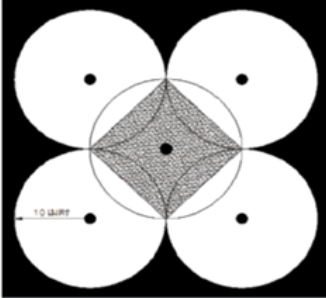


สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
	<p>การจัดเก็บทำได้ ๒ แบบ</p> <p>1. การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ (Separate Storage) คือ การเก็บสารเคมีอันตรายแยกบริเวณออกจากกัน เช่น มีผนังกัน</p> <div data-bbox="756 555 1126 819" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="756 853 1102 880">การจัดเก็บแบบแยกบริเวณในอาคารเดียวกัน</p> <p data-bbox="501 936 1390 969">ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p> <p>2. การจัดเก็บแบบแยกห่าง (Segregate Storage) คือ การเก็บสารเคมีอันตรายตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไปในบริเวณเดียวกัน โดยต้องมีมาตรการป้องกันที่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บ</p> <div data-bbox="707 1207 1131 1469" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="772 1514 991 1541">การจัดเก็บแบบแยกห่าง</p> <p data-bbox="480 1597 1369 1630">ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p> <p data-bbox="419 1675 1326 1765">ทั้งนี้ การจัดเก็บให้เป็นไปตามเงื่อนไขตามตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุดิบอันตราย (ภาคผนวก 4)</p> <p data-bbox="419 1821 1369 1910">หมายเหตุ ในการจัดเก็บวัตถุดิบอันตราย จะต้องไม่วางวัตถุดิบอันตรายบนพื้นโดยตรง จะต้องมียุติรองรับ เช่น ชั้นวางหรือแผ่นรอง (พาเลท) เป็นต้น</p>

3.1 กรณีเก็บวัสดุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไว้ในอาคาร	
สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
ผนัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผนังแข็งแรง เช่น ก่ออิฐฉาบปูน ผนังคอนกรีต เมทัลชีท เป็นต้น 2. ต้องใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการลุกลามของอัคคีภัย เช่น ผนังต้องไม่ทำจากไม้ เป็นต้น 3. อาคารที่มีความกว้างและความยาวด้านละตั้งแต่ 30 เมตรขึ้นไป ต้องมีผนังที่ทำจากวัสดุทนไฟกันตัดตอน โดยมีระยะห่างกันอย่างน้อยหนึ่งผนังทุกๆ 30 เมตร เพื่อป้องกันการลุกลามของอัคคีภัย
พื้น	<p>ผนังแข็งแรง ไม่เป็นแอ่ง เรียบ ไม่ลื่น ไม่มีรอยแตกร้าว ทำความสะอาดง่าย ไม่มีคุณสมบัติดูดซับวัตถุอันตราย เช่น พื้นปูนซีเมนต์ พื้นกระเบื้อง (ยาแนวต้องไม่หลุคร่อน) พื้น epoxy coating เป็นต้น</p>
เพดาน/หลังคา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผนังแข็งแรง กันแดดและฝนได้ 2. ต้องใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการลุกลามของอัคคีภัย เช่น ฝ้าเพดานต้องไม่ทำจากไม้ เป็นต้น
การระบายอากาศ	<p>การระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural ventilation) พื้นที่ ประตู หน้าต่าง และช่องลมรวมกัน โดยไม่นับติดต่อระหว่างห้อง ไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ส่วน ของพื้นที่ของห้อง</p> <p>นอกจากการระบายอากาศแบบธรรมชาติแล้ว อาจใช้การระบายอากาศโดยวิธีกล (Mechanism ventilation) ร่วมด้วย เช่น พัดลมระบายอากาศ ลูกหมุนระบายอากาศ เป็นต้น</p>
3.2 กรณีเก็บวัสดุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไว้กลางแจ้ง	
สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
	<p>ข้อกำหนดของการเก็บสารเคมีกลางแจ้ง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บริเวณโดยรอบที่จัดเก็บต้องป้องกันสาเหตุที่อาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้ เช่น ไม่ปล่อยให้แห้งไหม้ ไม่มีขยะ ไม่มีวัสดุที่ติดไฟได้ เป็นต้น 2. บริเวณโดยรอบต้องไม่มีแหล่งความร้อน ประกายไฟ และการเสียดสี 3. ต้องไม่เป็นที่จอดยานพาหนะ หรือเส้นทางจราจร 4. พื้นต้องแข็งแรงเพียงพอ ไม่ลื่น ไม่มีรอยรั่วร้าว แตก ต้องทนต่อน้ำ และการกัดกร่อน และมีรางระบายลงสู่บ่อเก็บ หรือเขื่อนที่สามารถควบคุมการระบายไม่ให้ไหลออกสู่ภายนอก 5. จัดวางภาชนะบรรจุให้ตั้งตรงบนแผ่นรองสินค้า (พาเลท) การวางซ้อนต้องไม่สูงเกิน 3 เมตร ถ้าวางถึงแนวอนต้องมีลิ้มเพื่อป้องกันการกลิ้งของถัง 6. จัดทำหลังคาป้องกันแสงแดด และฝน เพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีเสื่อมสภาพจากอากาศร้อน 7. ต้องมีช่องทางเดินจากจุดติดตั้งเครื่องดับเพลิงไปสู่พื้นที่วางวัตถุอันตราย ที่มีความกว้างเพียงพอ และไม่มีสิ่งกีดขวาง

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
การเก็บสารเคมีในถังเก็บขนาดใหญ่	<p>1. ภาชนะเก็บวัตถุอันตรายที่เป็นของเหลว ปริมาณ $\geq 30,000$ ลิตร ต้องมีคำรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือบุคคลอื่นที่รัฐมนตรีกำหนด</p> <p>2. ภาชนะเก็บวัตถุอันตรายที่เป็นของเหลว ติดตั้งรวมกันเป็นกลุ่ม มีปริมาณ $\geq 50,000$ ลิตร ต้องสร้างเขื่อนคอนกรีตกันโดยรอบ ให้มีขนาดที่สามารถกักเก็บปริมาณวัตถุอันตรายได้ทั้งหมด</p>  <p>ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p>
<h3>3.3 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับการเก็บในอาคาร</h3>	
สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
ก๊าซ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ก๊าซทุกชนิดต้องบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการสร้างการทดสอบตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนของประเทศไทย หรือตามมาตรฐานประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และต้องมีฝาครอบป้องกันวาล์วปิดควบคุมกับบรรจุภัณฑ์นั้นตลอดเวลา 2. ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ หรือวิธีกล โดยมีอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศเป็น 2 เท่าของปริมาตรห้องต่อ 1 ชั่วโมง 3. ก๊าซไวไฟต้องติดตั้งเครื่องตรวจวัดก๊าซชนิดป้องกันการระเบิด 4. อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้ในห้องจัดเก็บก๊าซไวไฟ ต้องใช้ชนิดป้องกันการระเบิด 5. การจัดเก็บก๊าซไวไฟ พื้นต้องเป็นชนิดกันไฟฟ้าสถิต เช่น พื้นเคลือบด้วยสารกันไฟฟ้าสถิต (Anti static flooring coating) , พื้นปูด้วยแผ่นยางกันไฟฟ้าสถิต 6. ถังที่บรรจุก๊าซไวไฟและถังที่บรรจุก๊าซออกซิไดซ์ ต้องวางไว้ให้ห่างกันอย่างน้อย 2 เมตร 7. ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) ต้องจัดเก็บในอาคารเท่านั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนจากแสงแดด

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
สารออกซิไดซ์	<ol style="list-style-type: none"> ห้ามใช้แผ่นรองสินค้า (พาเลท) ที่ทำจากไม้ โดยเฉพาะสารออกซิไดซ์ที่เป็นของเหลว ห้ามจัดเก็บวัสดุติดไฟ บรรจุภัณฑ์เปล่า แผ่นรองสินค้าเปล่า ไว้ในสถานที่เก็บรักษาเดียวกับสารออกซิไดซ์
ป้าย	<ol style="list-style-type: none"> ป้าย “วัตถุอันตราย” อักษรสีแดงบนพื้นสีขาว ติดที่ทางเข้าอาคารหรือส่วนของอาคารด้านนอก โดยต้องมีขนาดของตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ป้าย คำเตือน (9 ข้อ) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการในการผลิต การนำเข้า การส่งออก และการมีไว้ในครอบครองเพื่อใช้รับจ้างซึ่งวัตถุอันตรายที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาธิบดีชอบ พ.ศ. 2555 ซึ่งต้องติดที่บริเวณปฏิบัติงาน ป้าย “ห้ามสูบบุหรี่ ดื่มน้ำ รับประทานอาหารหรือเก็บอาหาร” ติดที่บริเวณปฏิบัติงาน ป้ายแสดงสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายของสารเช่น กัดกร่อน ไวไฟ ก๊าซไวไฟ เป็นต้น <div data-bbox="632 860 1211 1088" style="text-align: center;"> <p>ระวังสารกัดกร่อน BEWARE CORROSIVES</p> <p>ระวังก๊าซไวไฟ BEWARE FLAMMABLE GAS</p> <p>ระวังสารไวไฟ BEWARE FLAMMABLE LIQUID</p> </div> <p style="text-align: center;">ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p> <ol style="list-style-type: none"> ป้ายแสดงการสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติตามประเภทความเป็นอันตรายและชนิดของวัตถุอันตราย เช่น <div data-bbox="651 1415 1197 1653" style="text-align: center;"> <p>สวมแว่นครอบตา WEAR GOGGLE</p> <p>สวมหน้ากาก WEAR MASKS</p> <p>สวมปลั๊กอุดหูลดเสียง WEAR EARPLUGS</p> </div> <p style="text-align: center;">ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p> <p>หมายเหตุ ป้ายต้องทำจากวัสดุที่มั่นคงแข็งแรง ไม่ฉีกขาดง่าย</p>

4. มาตรการความปลอดภัยในการทำงาน

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
<p>เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ</p>	<p>ระบบและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายและระงับเหตุฉุกเฉิน ต้องจัดให้มีทั้งในสถานที่ผลิตและสถานที่เก็บวัสดุอันตราย</p> <p>จัดให้มีในอาคารผลิตและอาคารเก็บวัสดุอันตราย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องดับเพลิงต้องมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 10 ปอนด์ (4.5 กิโลกรัม) พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา โดยต้องมีการตรวจสอบสภาพและความพร้อมในการใช้งานไม่น้อยกว่าหกเดือนต่อหนึ่งครั้ง 2. เครื่องดับเพลิงที่ติดตั้งแต่ละเครื่องต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 เมตรให้ส่วนบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1.50 เมตร เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน และห้ามวางกับพื้นโดยไม่มีการยึด 3. มีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจน ไม่มีสิ่งกีดขวาง และต้องสามารถนำมาใช้งานได้สะดวก <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>แสดงการติดตั้งของเครื่องดับเพลิงแบบมือ</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 20px;">   </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">ที่มารูป : คู่มือการปฏิบัติงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๒</p> <p>ชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสมกับประเภทของเพลิงไหม้ (ภาคผนวก 5)</p>

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ	<p>จัดให้มีในอาคารเก็บวัตถุอันตรายตามเงื่อนไข ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โรงงานที่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุติดไฟหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้ที่มีพื้นที่ต่อเนื่องติดต่อกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าให้ครอบคลุมพื้นที่นั้น 2. สถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น
กริ่งสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน	<p>จัดให้มีตามความเหมาะสมของขนาดสถานประกอบการ</p> <div style="text-align: center;">  <p>อุปกรณ์เตือนภัยแบบเสียง อุปกรณ์เตือนภัยแบบแสงและเสียง</p> </div> <p>ที่มารูป : คู่มือการปฏิบัติงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๒</p>
Gas Leak Detector	<p>การผลิตวัตถุอันตรายที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) เป็นส่วนประกอบในการผลิต เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทฉีดพ่นอัดก๊าซ ที่มีการครอบครองก๊าซ LPG รวมกัน มากกว่า 500 กิโลกรัม ต้องขออนุญาตกับกรมธุรกิจพลังงาน และต้องติดตั้งเครื่องส่งเสียงดังเมื่อก๊าซรั่ว (Gas Leak Detector) ซึ่งต้องเป็นชนิดทนการระเบิดได้ ณ บริเวณที่ตั้งถังก๊าซ หรือถังเก็บ และจ่ายก๊าซ อย่างน้อยบริเวณละ 1 เครื่อง และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้และเปิดใช้งานตลอดเวลา</p>
ที่อาบน้ำฉุกเฉิน/ที่ล้างตาฉุกเฉิน (Emergency shower / eyewash)	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดให้มีในอาคารผลิต บริเวณที่มีการแบ่งถ่ายและเทสารเคมี บริเวณเก็บสารเคมี อย่างน้อยบริเวณละ 1 แห่ง ทั้งนี้ให้พิจารณาตามความเหมาะสมของขนาดพื้นที่ เช่น ถ้าบริเวณผสม/แบ่งถ่ายกับบริเวณเก็บวัตถุติดไฟอยู่ใกล้กัน สามารถติดตั้งจุดเดียวได้ 2. ติดตั้งใกล้กับบริเวณที่ปฏิบัติงานและไม่มีสิ่งกีดขวาง 3. บริเวณที่ติดตั้งต้องมีรางระบายเพื่อรองรับน้ำจากการล้างให้ลงสู่บ่อพักหรือบ่อบำบัด หากไม่มี อาจใช้วิธีกักน้ำล้างเพื่อไม่ให้ไหลลงสู่รางระบายน้ำฝนหรือรางระบายน้ำสาธารณะ <p>มาตรฐานฝักบัวอาบน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉิน (ภาคผนวก 6)</p>

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
<p>วัสดุดูดซับสารเคมี</p>	<p>1. จัดให้มีทราย ขี้เลื่อย หรือวัสดุดูดซับอื่นๆและอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บ เช่น ที่โกย ถังเก็บ สำหรับระงับเหตุฉุกเฉินเมื่อสารเคมีหกรั่วไหล</p> <p>2. จัดให้มีไว้ในอาคารผลิต อาคารเก็บวัตถุดิบอันตราย และบริเวณที่มีการแบ่งถ่ายสารเคมี ทั้งนี้วิธีการจัดการ ให้อ้างอิงตาม SDS (Safety Data Sheet) ของสารนั้นๆด้วย</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p>
<p>อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล</p>	<p>ผู้ปฏิบัติงานในสายการผลิต (ซึ่งวัตถุดิบ สายการผลิต สายการบรรจุที่อาจสัมผัสกับสารเคมี) ต้องมีอุปกรณ์ ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> -ชุดปฏิบัติงาน หมวกคลุมผม แว่นตา หน้ากาก ถุงมือยาง เสื้อคลุม รองเท้ายาง -กรณีผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นกรดแก่ ต่างแก่ มีไอระเหย ฟุ้งกระจาย และผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ควรใช้ “หน้ากากกันสารเคมี” และ “แว่นตานิรภัย” ในการปฏิบัติงาน <div style="text-align: center;">  </div> <p>ที่มารูป : http://www.wiboonproduct.com/products.html</p> <p>-กรณีสายการบรรจุหีบห่อ (ที่ไม่สัมผัสกับสารเคมี) จัดให้มีอุปกรณ์ตามความเหมาะสม เช่น หมวก เสื้อคลุม เป็นต้น</p>

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
<p>เครื่องปฐมพยาบาล พร้อมทั้ง คำแนะนำวิธี ปฐมพยาบาล</p>	<p>1. จัดให้เหมาะสมกับประเภทวัตถุอันตรายและขนาดของสถานประกอบการมีได้ทั้งแบบ ตู้ปฐมพยาบาลหรือกระเป๋าแบบเคลื่อนที่ได้</p> <p>2. ควรจัดให้มีคู่มือหรือคำแนะนำวิธีปฐมพยาบาล</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>ที่มารูป : http://m.ortho-club.com/knowledge_detail.php?id=66</p> <p>เครื่องปฐมพยาบาล เช่น น้ำเกลือล้างแผล ยาใส่แผล แอลกอฮอล์เช็ดแผล สำลี ผ้าพันแผล พลาสเตอร์ยา แอมโมเนียหอม เป็นต้น</p>
<p>สถานที่สำหรับให้ ผู้ปฏิบัติงานล้าง มือ ล้างหน้า หรือ เปลี่ยนเสื้อผ้า ชุดปฏิบัติงาน</p>	<p>1. จะต้องมียุทธศาสตร์สำหรับให้ผู้ปฏิบัติงานล้างมือ ล้างหน้าก่อนรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ โดยกำหนดให้ ไม่น้อยกว่า 1 ที่ต่อลูกจ้าง 15 คน และให้เพิ่มจำนวนขึ้นตามสัดส่วนของผู้ปฏิบัติงาน ส่วนที่เกิน 7 คนให้ถือเป็น 15 คน</p> <p>2. จัดให้มีสถานที่สำหรับอาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้าหรือชุดปฏิบัติงานตามความเหมาะสม</p>
<p>สถานที่ รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือ สูบบุหรี่</p>	<p>สถานที่รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ จะต้องแยกเป็นสัดส่วนต่างหากจากสถานที่ปฏิบัติงาน</p>

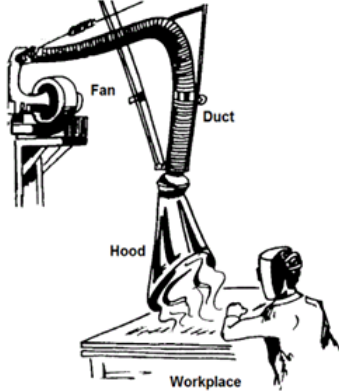
5. การผลิตและอุปกรณ์การผลิต

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
อุปกรณ์การผลิต	1. ต้องสะอาด ปราศจากสนิมและคราบสกปรกปนเปื้อน 2. มีการทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ต่างๆ
ขนาดและจำนวนของถังผสม	เหมาะสมและเพียงพอต่อการประกอบกิจการและปริมาณการผลิต
วัสดุของอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	พิจารณาตามคุณสมบัติความเข้ากันได้ของวัสดุที่ใช้กับคุณสมบัติทางเคมีของวัตถุอันตราย ตารางแสดง คุณสมบัติความเข้ากันได้ของบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆกับประเภทของสารเคมีแต่ละชนิด (ภาคผนวก 7)

5.1 การผลิตวัตถุอันตรายที่ไม่มีกลิ่น ละออง ไอระเหย ฝุ่นผง

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
การระบายอากาศ	<p>ตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่การผลิตไม่ก่อให้เกิดกลิ่น ละออง ไอระเหย ฝุ่นผง หรือก่อให้เกิดในปริมาณน้อย เช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ ประเภท surfactant ผลิตภัณฑ์ทาโล่ง ที่ประกอบด้วย DEET หรือ Ethyl butylacetyl aminopropionate (IR3535) แชมพูกำจัดเห็บหมัด เป็นต้น</p>  <p>ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p> <p>ใช้การระบายอากาศแบบทั่วไป ได้ทั้งแบบการระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural ventilation) และการระบายอากาศโดยวิธีกล (Mechanism ventilation) เช่น พัดลมระบายอากาศ โดยผู้ปฏิบัติงานจะต้องอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดในระยะห่างที่เพียงพอที่จะทำให้ไอระเหยของสารเคมีนั้น เจือจางลงจนถึงระดับที่ปลอดภัย ก่อนที่จะเคลื่อนมาถึงตัวผู้ปฏิบัติงาน โดยในขั้นตอนการทดสอบเพื่อเข้าถึงผสมจะต้องไม่มีการฟุ้งกระจาย เกิดไอระเหยหรือไอละออง</p>

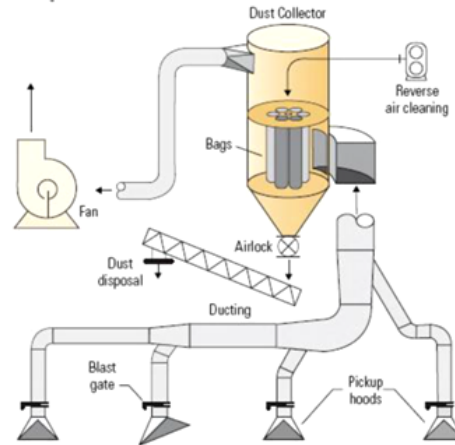
	<p>ใช้กับการผลิตวัตถุอันตรายที่มีคุณสมบัติ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีปริมาณไอระเหยของสารเคมีที่ถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดน้อย 2. มีความเป็นพิษต่ำ หรือ ค่อนข้างต่ำ โดยพิจารณาจากค่า LD₅₀ LC₅₀ เป็นต้น
<p>5.2 การผลิตวัตถุอันตรายที่ก่อให้เกิดการรั่วไหลของกลิ่น ละออง ไอระเหย ฝุ่นผง</p>	
<p>สิ่งที่ต้องตรวจ</p>	<p>ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ</p>
<p>การระบายอากาศ</p>	<p>ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่น ละออง ไอระเหย ฝุ่นผง เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทกรด hydrochloric acid , nitric acid , sulfuric acid สารที่มีควันหรือเมื่อทำปฏิกิริยากันจะเกิดควันหรือไอระเหยระหว่างกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงรูปแบบของเหลวที่มีค่าความเป็นพิษสูงและใช้ตัวทำละลายที่มีค่าความเป็นพิษสูง เช่น xylene ผลิตภัณฑ์รูปแบบผง ผลิตภัณฑ์รูปแบบของแข็ง เกล็ด หรือแกรนูล ที่มีค่าความเป็นพิษสูง เช่น ทราย Temephos เขี้ยวหนู เป็นต้น</p> <p>ในการผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ให้มีการระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Exhaust Ventilation) เพื่อรวบรวมไอระเหยสารเคมีจากกระบวนการผลิต ก่อนที่สารจะฟุ้งกระจายหรือระเหยขึ้นสู่อากาศในระดับหายใจของผู้ปฏิบัติงาน และต้องติดตั้งอุปกรณ์บำบัดมลพิษ ได้แก่ ระบบบำบัดกลิ่น ฝุ่นผงและไอระเหย เป็นต้น</p> <div data-bbox="624 1296 1222 1785" data-label="Diagram"> </div> <p>ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p>

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
<p>การติดตั้งอุปกรณ์ระบายอากาศ</p>	<p>ต้องติดตั้งที่บริเวณถังผสมและบริเวณบรรจุโดยระบบระบายอากาศเฉพาะที่ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนหลัก คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ท่อดูดอากาศ (hoods) 2. ท่อลม หรือท่อนำอากาศ (ducts) 3. พัดลมระบายอากาศ (exhaust fan) <div style="text-align: center;">  <p>The diagram illustrates an exhaust hood system. It shows a 'Fan' connected to a 'Duct' which leads to a 'Hood' positioned over a 'Workplace'. A person is shown working at the workplace, with the hood capturing any emissions. Labels 'Fan', 'Duct', 'Hood', and 'Workplace' are clearly marked.</p> </div> <p>ที่มารูป : http://www.engineeringexpert.net/Engineering-Expert-Witness-Blog/?tag=exhaust-hood</p> <p style="text-align: center;">การตรวจสอบการระบายอากาศ</p> <p>วิธีที่ง่ายและรวดเร็วที่สุด คือการดูด้วยสายตา โดยใช้ควันจากรูป หรือกระบอกควัน จ่อที่ปาก hood ดูว่าควันถูกดูดเข้าไปโดยแรงดูดของพัดลมหรือไม่</p> <p>การผลิตวัตถุอันตรายที่ก่อให้เกิดมลพิษ กลิ่น ละออง ไอระเหย ฝุ่นผง ในขั้นตอนการผลิต การระบายอากาศต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์บำบัดมลพิษเพิ่ม</p>
<h3>5.3 อุปกรณ์บำบัดมลพิษ</h3>	
<p>เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งต่อจากอุปกรณ์ระบายอากาศ</p>	
สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
<p>ไอระเหยของกรด</p>	<p>ใช้การบำบัดโดยระบบสครับบิง (Scrubbing Process) โดยการดูดไอระเหยของกรดผ่าน Wet Scrubber มีหลักการทำงานโดยใช้ของเหลวดักจับฝุ่นหรืออนุภาคขนาดเล็ก และสามารถจับก๊าซมลพิษได้ในขณะเดียวกัน โดยการฉีดละอองของเหลว เช่น น้ำ ให้เป็นฝอยสู่กระแสก๊าซหรือให้กระแสก๊าซไหลผ่านฟิล์มของเหลว โดยอาศัยกลไกการสกัดกั้น การกระทบ เนื่องจากความเฉื่อย และการแพร่ หยดน้ำที่จับกับอนุภาคจะถูกแยกโดยแรงโน้มถ่วง (ภาคผนวก 8)</p> <p>อาจพิจารณาอุปกรณ์บำบัดไอระเหยของกรดในระบบที่มีหลักการเทียบเท่าอื่นๆ</p>

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
การบำบัดกลิ่น	<p>ระบบบำบัดกลิ่นที่เหมาะสมกับการผลิตวัตถุอันตรายมี 2 วิธี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบสครับบิง (Scrubbing Process) รายละเอียดและหลักการทำงานแสดงใน ภาคผนวก 8 2. ระบบดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon – Absorption Process) รายละเอียดและหลักการทำงานแสดงใน ภาคผนวก 9
ฝุ่นผง	<p>ต้องมีระบบเก็บฝุ่น (Dust collector system) ระบบที่เหมาะสมกับการผลิตวัตถุอันตราย มี 3 วิธี ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไซโคลน (Cyclone) ทำงานโดยอาศัยหลักการของแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal force) โดยอากาศและฝุ่นที่ไหลเข้าสู่ไซโคลนจะถูกทำให้เกิดการหมุนวนเหมือนกับการหมุนของพายุไซโคลน ซึ่งแบ่งการหมุนวนออกเป็น 2 ชั้น คือ ชั้นนอก เป็นการหมุนวนของอากาศที่มีทิศทางม้วนลงด้านล่างตามผนังไซโคลน ซึ่งจะพัดพาเอาฝุ่นหยาบออกมาด้วย ชั้นใน เป็นการหมุนวนที่เกิดขึ้นด้านล่างของไซโคลน โดยมีทิศทางม้วนขึ้นด้านบนตามแนวศูนย์กลางไซโคลน ซึ่งจะพัดพาฝุ่นละเอียดออกจากไซโคลนไปพร้อมกับอากาศได้ ประสิทธิภาพการแยกฝุ่นด้วยวิธีนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของ ฝุ่น มวล และความเร็วในการแยกฝุ่นออกจากอากาศ <div data-bbox="790 1249 1101 1720" style="text-align: center;"> <p>The diagram illustrates the internal structure and airflow of a cyclone dust collector. It features a conical body with an inner cylinder and an outer wall. Dusty air enters from the top left through a 'dusty air inlet'. The air follows a downward spiral path ('airflow path') along the outer wall, where dust is collected and falls to a 'dust outlet' at the bottom. Clean air exits from the top right through a 'clean air outlet'. The inner cylinder is shown as a central vertical tube.</p> </div> <p>ที่มารูป : http://www.baghouse.com/products/dust-collection-systems/cyclone-collectors/</p>

2. ถุงกรอง (Bag filter)

ทำงานโดยอาศัยหลักกลไกการกรอง (Filtration) อากาศที่มีสารปนเปื้อนไหลผ่านเข้าผ้ากรองหรือถุงกรอง ที่มีความละเอียดมากพอที่จะยอมให้เฉพาะอากาศเท่านั้นที่ไหลผ่าน ถุงกรองไปได้ ส่วนฝุ่นจะติดอยู่ที่ผิวหน้าของผ้ากรอง การแยกฝุ่นด้วยวิธีนี้มีประสิทธิภาพสูง แต่ตัวระบบค่อนข้างใหญ่ ต้องการพื้นที่ติดตั้งมาก ถุงกรองมีราคาแพง และต้องเปลี่ยนถุงกรองตามเวลาที่กำหนด

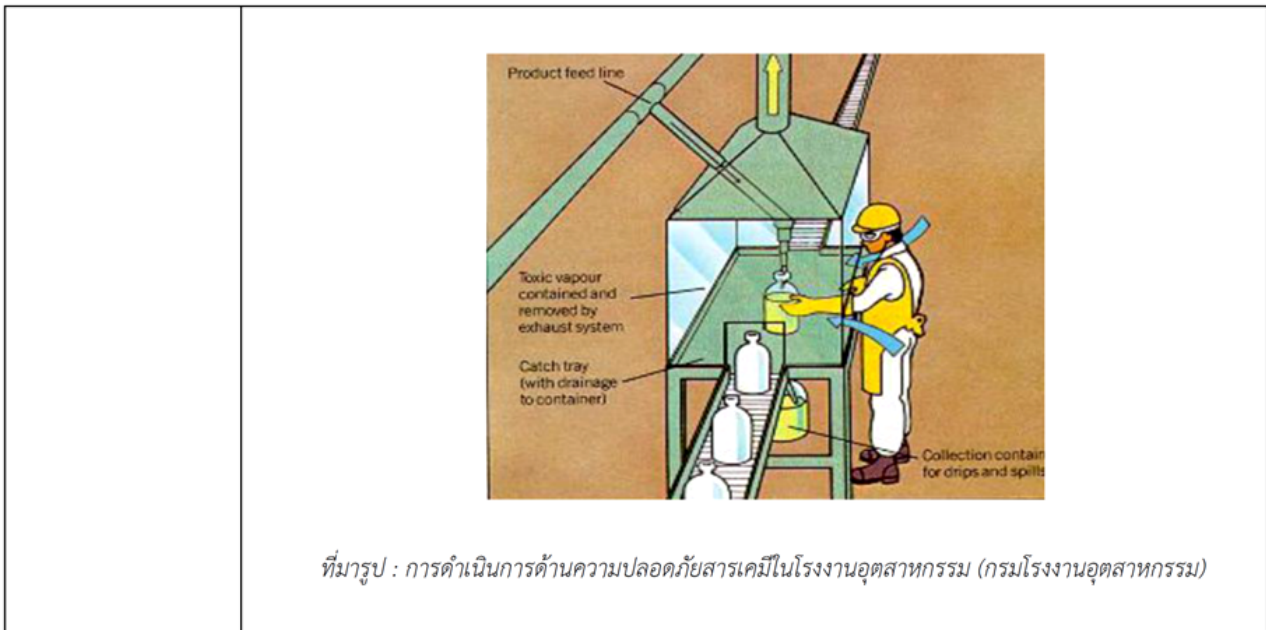


ที่มารูป : http://www.rathigroups.com/dust_collector.html

3. ระบบสครับบิง (Scrubbing Process) รายละเอียดและหลักการทำงานแสดงในภาคผนวก 8

6. การบรรจุและอุปกรณ์การบรรจุ

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
วิธีการบรรจุ	<p>ใช้แนวทางเดียวกับการผลิตโดยหากมีการรั่วไหลของกลิ่น ละออง ไอระเหยหรือฝุ่นผงต้องมีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Exhaust Ventilation) และติดตั้งอุปกรณ์บำบัดมลพิษ โดยติดตั้งบริเวณที่มีการแบ่งถ่าย</p> <p>หากเป็นการบรรจุโดยการใช้มือตวงชั่งวัด ผลิตภัณฑ์ที่มีไอระเหยหรือฝุ่นผงสารเคมี นอกจากมีเครื่องดูดบริเวณแบ่งถ่ายแล้ว ให้พิจารณาถึงโอกาสสัมผัสสารเคมี เช่น อาจมีการกั้นเพื่อให้สอดมือเข้าไปทำงานได้อย่างเดียว เพื่อลดการสัมผัสกับไอระเหยหรือฝุ่นผงขณะบรรจุ</p>



7. การทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
กรณีใช้อุปกรณ์ในการผลิตร่วมกันหลายผลิตภัณฑ์	ต้องมีมาตรการเพื่อไม่ให้มีการปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตครั้งก่อน เช่น ป้ายแสดงสถานะ การทำความสะอาดตู้ไว้ที่อุปกรณ์การผลิต และควรมีบันทึกการทำความสะอาด โดยต้องมีลายมือชื่อผู้ปฏิบัติและผู้ตรวจสอบ

8. ป้าย ณ สถานที่ผลิต

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
ป้ายติดที่อุปกรณ์การผลิต	<ol style="list-style-type: none"> ป้ายแสดงชื่อวัตถุอันตราย ระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ผลิต วันเดือนปีที่ผลิต ปริมาณการผลิต สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย ตามชนิดและประเภทความเป็นอันตรายของสาร เช่น กัดกร่อน ไวไฟ เป็นต้น <div style="text-align: center;"> </div> <p>ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p>

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
ป้ายติดที่บริเวณผลิต	<p>1. ป้าย “วัตถุอันตราย” อักษรสีแดงบนพื้นสีขาว ติดที่ทางเข้าอาคารหรือส่วนของอาคารด้านนอก โดยต้องมีขนาดของตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน</p> <p>2. ป้าย คำเตือน (9 ข้อ) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการในการผลิต การนำเข้า การส่งออก และการมีไว้ในครอบครองเพื่อใช้รับจ้างซึ่งวัตถุอันตรายที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาธิบดีชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕</p> <p>3. ป้าย “ห้ามสูบบุหรี่ ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือรับประทานอาหาร”</p> <p>4. ป้ายแสดงการสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติ ตาม ประเภทความเป็นอันตรายและชนิดของวัตถุอันตราย เช่น</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>ที่มารูป : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)</p>

9. การจัดการของเสีย

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
น้ำทิ้ง	<p>จะต้องมีถังหรือบ่อพักสำหรับกักเก็บน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต เพื่อรอการบำบัดหรือจัดสร้างระบบบำบัดน้ำทิ้งที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>การบำบัดน้ำทิ้งโดยทั่วไป มี 3 วิธี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กระบวนการทางกายภาพ เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ กระดาษ พลาสติกเศษอาหาร กรวด ทราย ไขมัน และน้ำมัน โดยใช้อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมันและน้ำมัน และถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสียเป็นหลัก 2. กระบวนการทางเคมี เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย วิธีการนี้จะใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ ค่า pH สูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก มีไขมันละลายที่ละลายน้ำ มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไปและมีเชื้อโรค ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค 3. กระบวนการทางชีวภาพ เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพหรือจุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสียโดยเฉพาะสารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยสารเหล่านี้จะถูกใช้เป็นอาหารและเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในถังเลี้ยง

	<p>เชื้อเพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organism) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organism)</p> <p>ในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการใดในการบำบัดน้ำทิ้ง ขึ้นกับสารเคมีที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำทิ้งนั้น โดยอาจพิจารณาเลือกใช้หลายวิธีร่วมกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีมีผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด/ฆ่าเชื้อ ประเภทกรด ต่าง และ surfactant ต้องมีวิธีการบำบัดเพื่อให้น้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อน จึงจะสามารถปล่อยน้ำทิ้งออกภายนอกสถานที่ผลิตได้ โดยต้องมีผลตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง - กรณีมีผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ห้ามปล่อยน้ำทิ้งออกนอกสถานที่ผลิต นอกจากจะมีระบบบำบัดน้ำทิ้งที่มีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากผลตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง <p>ทั้งนี้ น้ำทิ้งต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน (ภาคผนวก 10)</p> <p>หากมีการนำของเสียออกนอกสถานที่ผลิตเพื่อบำบัดหรือกำจัด กรณีสถานที่ผลิตเข้าข่ายโรงงานตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.๒๕๓๕ (เครื่องจักรมีกำลังรวมตั้งแต่ 5 แรงม้าขึ้นไป หรือมีคนงานตั้งแต่ 7 คนขึ้นไป) จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยจะต้องขออนุญาตก่อนนำของเสียออกนอกโรงงาน และต้องส่งของเสียนั้นแก่ผู้บำบัดและกำจัดที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น (ตรวจสอบรายชื่อบริษัทที่รับกำจัดได้จากเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม www.div.go.th) กรณีไม่เข้าข่ายเป็นโรงงาน ให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ของหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่นที่กำกับดูแล</p>
<p>ภาชนะบรรจุหรือวัสดุห่อหุ้มวัตถุอันตราย</p>	<p>พิจารณาการจัดการตามแต่กรณี เช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การนำกลับมาใช้ซ้ำ โดยต้องทำความสะอาดภาชนะบรรจุก่อน แล้วอาจนำมาใช้ซ้ำในกระบวนการผลิตต่อไปได้ 2. ส่งคืนผู้ขายวัตถุดิบ 3. ส่งกำจัดกับผู้รับอนุญาตรับกำจัดของเสียอันตราย (ตรวจสอบรายชื่อบริษัทที่รับกำจัดได้จากเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม www.div.go.th)
<p>อากาศเสีย</p>	<p>หากในกระบวนการผลิตมีการก่อให้เกิดอากาศเสีย จะต้องมีการบำบัดก่อน (ดูหัวข้ออุปกรณ์บำบัดมลพิษ) โดยอากาศที่ระบายออกจากโรงงานจะต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน (ภาคผนวก 11)</p>

10. เอกสารที่ผู้ประกอบการต้องจัดให้มี

สิ่งที่ต้องตรวจ	ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจ
บันทึกการผลิต	<p>มีบันทึกการผลิตทุกรุ่นการผลิต (Batch no.) โดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วัน เดือน ปี ที่ผลิต 2. ชื่อผลิตภัณฑ์ 3. เลขที่ ครั้งที่ผลิต 4. ปริมาณการผลิต 5. ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ พร้อมรุ่นที่ผลิต (ถ้ามี) 6. ลายมือชื่อผู้ควบคุมการผลิต <p>(เก็บเป็นหลักฐานอย่างน้อย 2 ปี)</p>
บันทึกการตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ และบันทึกการตรวจสอบฉลาก	<ol style="list-style-type: none"> 1. บันทึกการตรวจสอบภาชนะบรรจุทั้งก่อนและหลังการบรรจุ 2. บันทึกการตรวจสอบฉลาก (ให้ถูกต้องตามกฎหมาย) <p>(เก็บเป็นหลักฐานอย่างน้อย 2 ปี)</p>
การควบคุมและตรวจสอบ	<p>ต้องมีการควบคุมและการตรวจสอบกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ เช่น มีผลวิเคราะห์ของวัตถุดิบที่ใช้ (Certificate of Analysis , COA) มีการตรวจสอบปริมาณของวัตถุดิบให้ถูกต้องตามสูตรส่วนประกอบก่อนนำไปผลิต และตรวจสอบบันทึกผลการวิเคราะห์ทั้งทางเคมีและการทดสอบทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูป (ถ้ามี)</p> <p>(เก็บเป็นหลักฐานอย่างน้อย 2 ปี)</p>
หลักฐานการอบรม	<p>ต้องมีการอบรมชี้แจงแนะนำผู้ปฏิบัติงานให้เข้าใจถึงอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงาน วิธีระมัดระวังป้องกันอันตราย การแก้ไข เช่น ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมีและป้ายคำเตือนสัญลักษณ์ต่างๆ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เป็นต้น อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทั้งนี้ ให้ดูความเหมาะสมของประเภทวัตถุอันตราย</p>
หลักฐานการตรวจสอบสุขภาพ	<p>ต้องมีการตรวจสอบสุขภาพผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบทะเบียนประวัติสุขภาพ ของผู้ปฏิบัติงานแต่ละราย 2. ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัตถุอันตรายที่มีสารประกอบในกลุ่ม Organophosphate และ Carbamate ต้องตรวจหาระดับ Serum Cholinesterase ด้วย
SDS (Safety Data Sheet)	<p>ต้องมีไว้ ณ สถานที่เก็บวัตถุอันตราย และสถานที่ปฏิบัติงาน เป็นเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet) ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย 2. สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย



ภาพตัวอย่างอาคารผลิต



ภาพตัวอย่างพื้นบริเวณผลิต ต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นแอ่ง เรียบ ไม่ลื่น ไม่มีรอยแตกร้าว ไม่มีคุณสมบัติ
ดูดซับวัตถุอันตราย มีรางระบายที่ต่อไปยังบ่อพัก



ภาพตัวอย่างพื้นบริเวณผลิต ต้องมันคงแข็งแรง ไม่เป็นแอ่ง เรียบ ไม่ลื่น ไม่มีรอยแตกร้าว ไม่มีคุณสมบัติดูดซับวัตถุอันตราย



ภาพตัวอย่างถังผสม บริเวณโดยรอบจะต้องมีเชือกกันหรือราวระบายน



ภาพตัวอย่างถังผสม บริเวณโดยรอบจะต้องมีเขื่อนกั้นหรือรางระบาย



ภาพตัวอย่างการระบายอากาศ เช่น มีช่องลม พัดลมระบายอากาศ



ภาพตัวอย่างระบบดูดไอสารเคมี กลิ่น ผุ่นผง และระบบบำบัด



ภาพตัวอย่างระบบดัดไอสารเคมี กลิ่น และระบบบำบัด



ภาพตัวอย่างระบบเก็บฝุ่นผง (dust collector)



ภาพตัวอย่างระบบดูดไอสารเคมี กลิ่น ฝุ่นผง และระบบบำบัด (wet scrubber)



ภาพตัวอย่าง ป้าย “วัดถุอันตราย” ติดที่ทางเข้าอาคารผลิต



ภาพตัวอย่างป้ายต่างๆ เช่น “ห้ามสูบบุหรี่ ดื่มน้ำ รับประทานอาหารหรือเก็บอาหาร” “คำเตือน”



ภาพตัวอย่างป้ายแสดงความเป็นอันตรายของสารเคมี และป้ายให้สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล



ภาพตัวอย่างป้ายแสดงชื่อวัตถุดิบตราย สถานะการผลิต



ภาพตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับดับเพลิง



ภาพตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับดับเพลิง



ภาพตัวอย่างที่อาบน้ำ ล้างตาฉุกเฉิน



ภาพตัวอย่างอุปกรณ์การปฐมพยาบาล



ภาพตัวอย่างอุปกรณ์การปฐมพยาบาล



ภาพตัวอย่างสัญญาณเตือนภัย



ภาพตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับเก็บกู้สารเคมี กรณีหกรั่วไหล



ภาพตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับเก็บกู้สารเคมี กรณีหกรั่วไหล



ภาพตัวอย่างระบบบำบัดน้ำทิ้ง



ภาพตัวอย่างระบบบำบัดน้ำทิ้ง



ภาพตัวอย่างพื้นที่การจัดเก็บวัตถุดิบ-ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบ โดยจะต้องมีชั้นวางหรือแผ่นรอง (พาเลท) รองรับ

หลักเกณฑ์การใช้ประโยชน์ในทรัพย์สินเพื่อประโยชน์ในการวางและจัดทำผังเมืองรวม**ประเภทของพื้นที่แบ่งออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้**

1. เขตพื้นที่สีเหลือง (ย. 1-4) ที่ดินประเภทที่อาศัยอยู่อาศัยหนาแน่นน้อย
2. เขตพื้นที่สีส้ม (ย. 5-7) ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
3. เขตพื้นที่สีน้ำตาล (ย. 8-10) ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
4. เขตพื้นที่สีแดง (พ. 1-5) ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม
5. เขตพื้นที่สีม่วง (อ. 1-2) ที่ดินประเภทอุตสาหกรรม
6. เขตพื้นที่สีเม็ดมะปราง (อ. 3) ที่ดินประเภทคลังสินค้า
7. เขตพื้นที่สีขาวลายเขียว (ก. 3-4) ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม
8. เขตพื้นที่สีเขียว (ก. 3-4) ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม
9. เขตพื้นที่สีน้ำตาลอ่อน (ศ.) ที่ดินประเภทอนุรักษ์
10. เขตพื้นที่สีน้ำเงิน (ส.) ที่ดินประเภทสถาบันราชการ

โดยแต่ละจังหวัดจะมีประกาศกรมโยธาธิการและผังเมือง เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์การใช้ทรัพย์สินเพื่อประโยชน์ในการวางและจัดทำผังเมืองรวมในท้องที่จังหวัด..... พ.ศ.

สามารถตรวจสอบข้อมูลล่าสุดได้จาก : กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (www.dpt.go.th)

รายชื่อนิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย

๑. นิคมอุตสาหกรรมที เอฟ ดี
๒. นิคมอุตสาหกรรมบริการไทยโดมอนต์ซิตี
๓. นิคมอุตสาหกรรมบางชัน
๔. นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน
๕. นิคมอุตสาหกรรมบางปู
๖. นิคมอุตสาหกรรมบางปูเหนือ
๗. นิคมอุตสาหกรรมบางพลี
๘. นิคมอุตสาหกรรมบ้านบึง
๙. นิคมอุตสาหกรรมบ้านหว้า (ไฮเทค)
๑๐. นิคมอุตสาหกรรมประเภทท่าเรือเอเชีย เทอร์มินัล
๑๑. นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง
๑๒. นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง (แหลมฉบัง)
๑๓. นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง (โครงการ ๓)
๑๔. นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง (โครงการ ๔)
๑๕. นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง (โครงการ ๕)
๑๖. นิคมอุตสาหกรรมผาแดง
๑๗. นิคมอุตสาหกรรมพิจิตร
๑๘. นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ
๑๙. นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จ. สงขลา
๒๐. นิคมอุตสาหกรรมมหाराชนคร
๒๑. นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
๒๒. นิคมอุตสาหกรรมยามาโตะอินดัสทรีส์
๒๓. นิคมอุตสาหกรรมระยอง (บ้านค่าย)
๒๔. นิคมอุตสาหกรรมราชบุรี
๒๕. นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง
๒๖. นิคมอุตสาหกรรมลำพูน
๒๗. นิคมอุตสาหกรรมลำพูน ๒
๒๘. นิคมอุตสาหกรรมวี. อาร์. เอ็ม
๒๙. นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร
๓๐. นิคมอุตสาหกรรมสทรันนนคร
๓๑. นิคมอุตสาหกรรมสินสาคร
๓๒. นิคมอุตสาหกรรมหนองคาย จังหวัดหนองคาย
๓๓. นิคมอุตสาหกรรมหนองแค
๓๔. นิคมอุตสาหกรรมหลักชัยเมืองยาง
๓๕. นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้
๓๖. นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร
๓๗. นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร (โครงการ ๒)
๓๘. นิคมอุตสาหกรรมอัญธานี
๓๙. นิคมอุตสาหกรรมอัญธานี (โครงการ ๒)

๔๐. นิคมอุตสาหกรรมอาร์ ไอ แอล
๔๑. นิคมอุตสาหกรรมอาหารฮาลาล
๔๒. นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด (ระยอง)
๔๓. นิคมอุตสาหกรรมอุดรธานี
๔๔. นิคมอุตสาหกรรมเกตเวย์ซิตี้
๔๕. นิคมอุตสาหกรรมเชียงของ
๔๖. นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์
๔๗. นิคมอุตสาหกรรมเหมราชชลบุรี
๔๘. นิคมอุตสาหกรรมเหมราชชลบุรี (โครงการ ๒)
๔๙. นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด)
๕๐. นิคมอุตสาหกรรมเหมราชระยอง ๓๖
๕๑. นิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์นซีบอร์ด
๕๒. นิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์นซีบอร์ด แห่งที่ ๒
๕๓. นิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์นซีบอร์ด แห่งที่ ๔
๕๔. นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย
๕๕. นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย (สุวรรณภูมิ)
๕๖. นิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย
๕๗. นิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์นซีบอร์ด แห่งที่ ๓
๕๘. นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง
๕๙. นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค กบินทร์

ข้อมูล ณ วันที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๕๘ จากเว็บไซต์การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.)

(<http://www.ieat.go.th/ieat/index.php/th/investments/about-industrial-estates/industrial-estates-in-thailand-๒>)

รายชื่อเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่ได้รับการประกาศตาม ม.30 แห่ง พรบ. โรงงาน พ.ศ.2535

รายชื่อเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่ได้รับการประกาศตาม ม.30 แห่ง พรบ. โรงงาน พ.ศ.2535

ลำดับที่/ชื่อ	ที่ตั้งโครงการ	สถานที่ติดต่อ	พื้นที่โครงการ/ไร่	โรงงานในเขต
1. เขตประกอบการอุตสาหกรรม กลุ่มโรงงานฟอกหนัง ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ.2536) ลงวันที่ 29 เมษายน 2536	ถ.สุขุมวิท กม.30 ต.ท้ายบ้าน และ กม.34 ต.บางใหม่ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270 โทร. 0 2703 8886, 0 2703 8878 โทรสาร : 0 2703 8431 www.thaitanning.org	สมาคมอุตสาหกรรมฟอกหนังไทย 226 หมู่ 1 ซ.ฟอกหนัง ถ.สุขุมวิท กม.30 ต.ท้ายบ้าน อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280 โทร. 0 2703 9009-10, 0 2703 8878 โทรสาร : 0 2703 8431 www.thaitanning.org	910	รายชื่อ รายชื่อ
2. เขตประกอบการอุตสาหกรรม มังโกลอินเดอร์ ซิตี้ราชมทน์ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2536) ลงวันที่ 22 พฤศจิกายน 2536	3/1 หมู่ 9 ถ.สุวินทวงศ์ แขวงลำผักชี ลำตัดอยู่ตั้งเขตหนองจอก กรุงเทพฯ 10530 โทร. 0 2543 5169-70 โทรสาร : 0 2543 5121	บริษัท มังโกล อุตสาหกรรมจัดสรร จำกัด 3/1 หมู่ 9 ถ.สุวินทวงศ์ แขวงลำผักชี-ลำตัดอยู่ตั้ง เขตหนองจอก กรุงเทพฯ 10530 โทร. 0 2543 5169-70 โทรสาร : 0 2543 5121	141	รายชื่อ
3. เขตประกอบการอุตสาหกรรม ไทยซัมมิท ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2536) ลงวันที่ 1 ธันวาคม 2536	4/3 ถ.บางนา-ตราด กม.16 ต.บางโหลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ โทร. 0 2325 8099 โทรสาร : 0 2337 0276	บริษัท ไทยซัมมิท โอโตพาร์ท อินดัสตรี จำกัด 4/3 ถ.บางนา-ตราด กม.16 ต.บางโหลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ www.thaisummit.co.th	171	รายชื่อ
4. เขตประกอบการอุตสาหกรรม เครือซีเมนต์ไทย สระบุรี ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 21 มกราคม 2537 ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2538) ลงวันที่ 1 กันยายน 2538	111 หมู่ 7 ถ.หนองปลากรู้อี ด.หนองปลาหมอ อ.หนองแค จ.สระบุรี 18140 โทร. 0 3637 3333-5 โทรสาร : 0 3637 3226 www.siamland.net	บริษัท เหมราช สระบุรี ที่ดินอุตสาหกรรม จำกัด 1 ถ.ปูนซีเมนต์ไทย เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10110 โทร. 586-2234-5 โทรสาร : 587-0694 www.siamland.net	3,491	รายชื่อ
5. เขตประกอบการอุตสาหกรรม ส่วนหนองบอน ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2537	19/3 หมู่ที่ 2 ต.พานทอง อ.พานทอง อ.บ้านเก่า (บ้านมอญ) จ.ชลบุรี	บริษัท ส่วนหนองบอน จำกัด 109 ม.8 ถ.บางนา-ตราด กม.2.5 เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร 0 2398 0027 ต่อ 1614 โทรสาร : 0 2399 2446	765	รายชื่อ
6. เขตประกอบการอุตสาหกรรม สยามอีสเทิร์น อินดัสตรีลพาร์ค ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 15 มีนาคม 2537	60 หมู่ 3 ต.มาบยางพร อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140 โทร. 03889 1151-3, 0 3889 1156-7 โทรสาร : 03889 1150	บริษัท สยามอีสเทิร์นอินดัสตรีลพาร์ค จำกัด 999/2 หมู่ 6 ศรีเจริญวิลล่า ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10271 โทร 0 2398 5321-4 โทรสาร : 0 2398 5320	1,341	รายชื่อ
7. เขตประกอบการอุตสาหกรรม แอล พี เอ็น ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 7 เมษายน 2537	199 หมู่ 4 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.ปากคลองบางปลากด อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ 10290 โทร 0 2815 4965-8 โทรสาร : 0 2425 8305	อาคารเล่าเป็งวัน 333 ซ.เจษฎ์พงษ์ ถ.วิภาวดี-รังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10400 โทร 0 2618 8000 โทรสาร : 0 2618 8150	186	รายชื่อ
8. เขตประกอบการอุตสาหกรรม บางบอนมินิแพคเตอร์ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 11 เมษายน 2537	ถ.เอกชัย แขวงบางบอน เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ	บริษัท บางบอนมินิแพคเตอร์ จำกัด 679/48-49 ซ.ร่วมสุข อ.อัครราช เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ โทร. 0 2465 1319, 0 2465 0040 โทรสาร : 0 2466 3294	71	(ยังไม่มี การพัฒนา)
9. เขตประกอบการอุตสาหกรรม บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม	ต.เชิงเนิน ต.กะพง ต.บ้านแลง อ.เมือง จ.ระยอง โทร. 0 3861 1333, 0 3861 3571-80	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) เลขที่ 123 อาคารชั้น ทาวเวอร์ส ซอยเจษฎ์พงษ์ ถ.วิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขต	4,335	รายชื่อ

7/15/2558

ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 20 เมษายน 2537	โทรศัพท์ : 0 3861 2812-3 www.irpc.co.th	จตุจักร กรุงเทพฯ โทร. 0 2649 7000				
10. เขตประกอบการอุตสาหกรรม วงแหวนซีวาล แพคเตอร์ และวงแหวนแสงประทับ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 25 เมษายน 2537	ถ.บางขุนเทียน-ชายทะเล แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ โทร 0 2416 0456, 0 2416 0253 โทรสาร : 0 2897 3402	บริษัท วงแหวนแสงประทับ จำกัด 16/789 ถ.บางขุนเทียน-ชายทะเล แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ โทร. 0 2416 0253, 0 2416 0456 โทรสาร : 0 2897 3402	327	รายชื่อ		
11. เขตประกอบการอุตสาหกรรม แก่งคอย(ที่ฟ้า) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 12 พฤษภาคม 2537	ถ.อดิเรกสาร ต.เตาปูน อ.แก่งคอย ต.บ้านแก่ง อ.เมือง จ.สระบุรี 18260	บริษัท อุตสาหกรรมมีโตร์เคมีคัลไทย จำกัด (มหาชน) อาคารที่ฟ้า ทาวเวอร์ 26/56 ตึก TPI ถ.จันทร์ดีใหม่ กรุงเทพฯ 10120 โทร. 0 2678 5000, 0 2678 5100 โทรสาร : 0 2678 5001-5 www.tpigroup.co.th	1,589	(ยังไม่มี การพัฒนา)		
12. เขตประกอบการอุตสาหกรรม กบินทร์บุรี ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2537 ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2540) ลงวันที่ 22 ตุลาคม 2540	444 หมู่ 1 ถ.กบินทร์-โคราข (สาย 304) ต.หนองรี อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี 25110 โทร. 0 3720 4337-44 โทร : 0 3720 4345	บริษัท เขตอุตสาหกรรมกบินทร์บุรี จำกัด 77/84 อาคารสินสาธิต ชั้น 21 ถ.กรุงธนบุรี เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600 โทร. 0 2440 0900-3, 0 2440 0120 โทรสาร : 0 2440 0904 http://www.kabinburi.com	2,563	รายชื่อ		
13. เขตประกอบการอุตสาหกรรม ชันโย จะเข็งเทรา ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2537) ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน 2537	28/3 ม.1 ซ.วัดหนาม ถ.สวีนทวงศ์ ต.คลองอุดมชลจร อ.เมือง จ.จะเข็งเทรา 24000 โทร 0 3859 3270-308 โทรสาร : 0 3859 3261	19 ช.อุดมสุข (103) ถ.สุขุมวิท แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250 โทร. 0 2301 2400 โทรสาร : 0 2398 4708 www.sue.co.th, www.sanyosue.com	233	รายชื่อ		
14. เขตประกอบการอุตสาหกรรม แพคเตอร์แลนด์ รั้งน้อย ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1 (พ.ศ.2538) ลงวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2538	196 ถ.พหลโยธิน กม.68 ต.ชะแมม ต.รั้งฟ้า อ.รั้งน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170 โทร. 0 3572 1520-3 โทรสาร : 0 3527 1115 www.factoryland.co.th	บริษัท รั้งฟ้าเรียลเอสเตท จำกัด 196 ถ.พหลโยธิน ต.ชะแมม อ.รั้งน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170 โทร. 0 3572 1520-3 โทรสาร : 0 3527 1115 www.factoryland.co.th	130	รายชื่อ		
15. เขตประกอบการอุตสาหกรรม จี.เค.แลนด์ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2538) ลงวันที่ 4 เมษายน 2538	119 หมู่ 4 ถ.ปลวกแดง-วังตาผืน-สะพานสี่ ต.ปลวกแดง อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140 โทร 0 3895 5068 โทรสาร : 0 3895 5068	บริษัท จี.เค.แลนด์ จำกัด 129 ถ.พระราม 9 เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320 โทร. 0 2643 0812, 0 2643 0828 ต่อ 694 โทรสาร : 0 2247 7924	891	รายชื่อ		
16. เขตอุตสาหกรรมจากัดตะวันออกเฉียงเหนือ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2538) ลงวันที่ 19 มิถุนายน 2538	ถ.ทางหลวงหมายเลข 202 (บัวใหญ่-ชัยภูมิ) ต.โนนสำราญ อ.แก่งสนามนาง จ.นครราชสีมา 30440	บริษัท พัฒนาอุตสาหกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำกัด 889 ตึกไทย ซี.ซี.ชั้น 29 ถ.สาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทร. 0 2210 0853 ต่อ 1111 โทรสาร : 0 2675 8318	5,521	(ยังไม่มี การพัฒนา)		
17. เขตประกอบการอุตสาหกรรม สิ้นรัตนสตูล ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2538) ลงวันที่ 19 มิถุนายน 2538	113/1 หมู่ 5 ถ.บางนา-ตราด ต.คลองตำหรุ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000 โทร 0 3821 3996 โทรสาร : 0 3821 3996	บริษัท สิ้นรัตนสตูล จำกัด 20/13 ถ.บางขุนเทียน-ชายทะเล แขวงแสมดำ กรุงเทพฯ 10500 โทร. 0 2415 3285, 0 2416 6202 โทรสาร : 0 2415 3285	330	(ยังไม่มี การพัฒนา)		
18. เขตประกอบการอุตสาหกรรม ปราจีนอันดีสเตอร์ ยลปรารถ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2538) ลงวันที่ 27 มิถุนายน 2538	38 หมู่ 1 ถ.ประจันตคาม-ศรีมหาโพธิ์ อ.ประจันตคาม จ.ปราจีนบุรี 25110 โทร 0 3729 1678	บริษัท เอกธাত্রี จำกัด 2357 ชั้น 1 อาคาร FBT สปอร์ต คอมเพล็กซ์ ถ.รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ โทร 0 2718 4700-44 ต่อ 2147 โทรสาร : 0 2718 4769-70	1,436	(ยังไม่มี การพัฒนา)		
19. เขตประกอบการอุตสาหกรรม ไทยชูญัก	31/1 ถ.รังสิต-องครักษ์ ต.มีชัยโค อ.ธัญบุรี	บริษัท ไทยชูญักมอเตอร์ จำกัด 31/1 ถ.รังสิต-องครักษ์				

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2538) ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2538	จ.ปทุมธานี 12130 โทร 0 2533 1160-9 โทรสาร : 0 2549 8221 www.thaisuzuki.co.th	ด.มิ่งยีโก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130 โทร. 0 2533 1160-9 โทรสาร : 0 2549 8221 www.thaisuzuki.co.th	199	รายชื่อ
20. เขตประกอบการอุตสาหกรรม อัลฟ่า เทคโนโลยี สวิส ประเทศสหรัฐอเมริกา ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2539) ลงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2539	ด.บางเดย ต.วังตะเคียน ต.คลองนารายณ์ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000	บริษัท อัลฟ่า เทคโนโลยี สวิส จำกัด 403 ถนนดัสสรีท ด.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี โทร 0 2984 1300 ต่อ 600 โทรสาร : 0 2984 1327	1,329	รายชื่อ
21. เขตประกอบการอุตสาหกรรม เครือซิเมนต์ไทย ระยะของ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2541) ลงวันที่ 20 กรกฎาคม 2541	222 หมู่ 10 ถ.บ้านค่าย-หนองละลอก ต.หนองละลอก อ.บ้านค่าย จ.ระยอง 21120 โทร. 0 3889 2222-3 โทรสาร : 0 3889 2224	บริษัท ระยะของที่ดินอุตสาหกรรม จำกัด 1 ถ.ปทุมธานีไทย เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800 โทร.0 2586 2234-5 , 0 2586 2693 โทรสาร : 0 2587 0694 www.siamland.net	3,551	รายชื่อ
22. เขตประกอบการอุตสาหกรรม โรงงาน ระยะของ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2546) ลงวันที่ 27 สิงหาคม 2546	3/7 หมู่ 2 ถ.บ้านค่าย-บ้านมิ่ง กม.57 ต.หนองบัว อ.บ้านค่าย จ.ระยอง 21120 โทร.0 3896 1868 , 0 3896 1870-3 โทรสาร : 0 3896 1875	บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรจนะ จำกัด (มหาชน) 32/32 อาคารซีโนไทย ชั้น 11 ถ.อโศก แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพฯ โทร.0 2259 2402-3 โทรสาร : 0 2259 2394 www.rojana.com	2,080	รายชื่อ
23.เขตประกอบการอุตสาหกรรม ชัยนันท์-บางพลี พาร์คแลนด์ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2547) ลงวันที่ 24 มิถุนายน 2547	ใกล้โครงการเดอะเมือใหม่บางพลี ต.บางเสาธง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540	บริษัท ชัยนันท์-บางพลี พาร์คแลนด์ จำกัด 1 ซ.ลาดพร้าว 80 ต.ลาดพร้าว แขวง วังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 โทร.0 2932 7227 โทรสาร : 0 2932 7230 www.bkkfreetradezone.com	993	รายชื่อ
24.เขตประกอบการอุตสาหกรรม บริษัท นวนคร จำกัด(มหาชน) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2548) ลงวันที่ 20 มิถุนายน 2548	999 ถนนมิตรภาพ กม.231 ตำบลนากลาง อําเภอสว่างแดนดิน จังหวัดนครราชสีมา โทร 0 4429 1333 โทรสาร 0 4429 1723 www.navanakom.co.th	บริษัท นวนคร จำกัด(มหาชน) 999 ถนนมิตรภาพ กม.231 ตำบลนากลาง อําเภอสว่างแดนดิน จังหวัดนครราชสีมา โทร 0 4429 1333 โทรสาร 0 4429 1723 www.navanakom.co.th	1,567	รายชื่อ
25. เขตประกอบการอุตสาหกรรม บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรจนะ จำกัด (มหาชน) ประกาศ กระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ.2549) ลงวันที่ 4 กันยายน 2549	ตำบลคานาม ตำบลสนุ ตำบลอุทัย อําเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13210 โทร. 0 3533 0000-8 โทรสาร: 0 3533 0009 www.rojana.com	บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรจนะ จำกัด 32/32 อาคารซีโนไทย ชั้น 11 ถ.อโศก สุขุมวิท 21 แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110 โทร. 0 2259 2402-3 โทรสาร : 0 2259 2394 3,675 109www.rojana.com	3,675	รายชื่อ

** สามารถ Click ที่จำนวนโรงงานเพื่อดูรายละเอียด

<<<<กลับไปหน้าเดิม

ข้อมูล ณ วันที่ 7 พฤษภาคม 2558 จากเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม (www.diw.go.th/diw/liz/liz.asp)

ตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

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	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ถังซัด ถังซทว หรือถังที่ระดมภายใต้ความดัน	-	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	18	5	-	-	5	-	-
ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุ	-	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-	10	-	2	2	-	18	4	4	6	6	6	6
ชนิดอัด (ระเบิด อีโองสปริง)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	9	9	-	3	-	-
ของเหลวไวไฟ	-	-	1	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	9	9	-	-	-	-
	-	-	1	-	-	12	4	-	4	-	-	-	7	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแข็งไวไฟ	-	-	-	-	12	17	12	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	12	12	12	12	12	12
	-	-	-	-	4	12	-	4	4	-	-	-	13	8	-	-	18	-	-	-	-	-	-
สารที่มีความเสี่ยงต่อการถูกไฟไหม้ได้เอง	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	18	4	4	4	4	4	4
สารที่หักงาไฟที่มีอันตรายร้าย	-	-	-	-	4	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	18	4	4	4	4	4	4
สารออกซิไดซ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	-	18	11	-	-	11	11	-
สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์	-	-	10	10	-	-	-	-	-	-	10	17	-	-	-	-	18	10	10	10	10	10	10
สารดีเอสไอที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ	-	-	-	-	7	14	13	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สารดีเอสไอที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ	-	-	2	-	-	-	8	-	-	-	15	-	-	-	-	-	18	-	-	-	3	-	-
สารดีเอสไอที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	18	-	-	-	3	-	-
สารดีเอสไอ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
วัตถุอันตรายอื่น	-	18	18	18	18	-	18	18	18	-	18	18	-	18	18	-	-	18	18	18	18	18	18
สารดีเอสไอที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน	-	5	4	9	-	12	4	4	4	-	11	10	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
สารดีเอสไอที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อน	-	-	4	9	-	12	4	4	4	-	-	10	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของเหลวดีเอสไอ ที่อยู่ในประเภท 3A หรือ 3B	-	-	6	-	-	12	4	4	4	-	11	10	16	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแข็งดีเอสไอ	-	5	6	3	-	12	4	4	4	-	11	10	16	3	3	-	18	-	-	-	-	-	-
ของเหลวดีเอสไอ	-	-	6	-	-	12	-	-	4	-	-	10	16	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
ของแข็งดีเอสไอ	-	-	6	-	-	12	-	-	4	-	-	10	16	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-

โดยหลักการการจัดเก็บแบบกะ
สามารถทำได้

ตัวเลข

จัดเก็บกะได้โดยมีเงื่อนไข

ให้จัดเก็บโดยวิธีแยกบริเวณ

เงื่อนไขการจัดเก็บค่าบริการเคมีและวัตถุอันตรายตามตารางการจัดเก็บ

1. การจัดเก็บของเหลวไฟฟ้า และก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก(กระป๋องสเปรย์) สามารถจัดเก็บได้โดยมีเงื่อนไขดังนี้ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศ และปริมาณการจัดเก็บสารต้องไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการจัดเก็บทั้งหมด ทั้งนี้ปริมาณรวมของเหลวไฟฟ้าและก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก(กระป๋องสเปรย์) ต้องไม่เกิน 100,000 ลิตร
2. ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุขนาดเล็ก(กระป๋องสเปรย์) เก็บคละกับสารพิษได้ โดยมีเงื่อนไขต่อไปนี้ ห้องที่มีผนังทงไฟขนาดพื้นที่ต้องไม่เกิน 60 ตารางเมตร และปริมาณการจัดเก็บสาร ไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณการจัดเก็บทั้งหมด อุณหภูมิของห้องต้องไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส ต้องมีการระบายอากาศและต้องมีทางออกฉุกเฉิน 2 ทาง ทางออกฉุกเฉินทั้งสองทางต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง ABC ขนาด 6 กิโลกรัม แ่งละ 1 เครื่อง ถ้าห้องเก็บมีขนาดใหญ่กว่า 60 ตารางเมตร การเก็บวัตถุอันตรายเหล่านี้ต้องจัดเก็บแบบแยกห่างด้วยวิธีการที่เหมาะสมหรือแยกบริเวณ
3. วัสดุที่เป็นสาเหตุให้เกิดการลุกติดไฟหรือลุกลามได้อย่างรวดเร็ว เช่น วัสดุที่ใช้กับบรรจุภัณฑ์ ควรจัดเก็บแยกบริเวณออกจากสารพิษหรือของเหลวไฟฟ้า
4. ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารอื่นในขณะเกิดอุบัติเหตุ สามารถเก็บคละกันได้โดยการจัดเก็บแบบแยกห่าง เช่น แยกออกจากกันโดยมีกำแพงกัน เว้นระยะปลอดภัยให้ห่าง เก็บในบ่อแยกจากกัน หรือในตู้เก็บที่ปลอดภัย
5. ห้องเก็บรักษาก๊าซภายใต้ความดันได้ไม่เกิน 50 ท่อ ในจำนวนดังกล่าวอนุญาตให้เก็บเป็นก๊าซภายใต้ความดันที่มีคุณสมบัติไวไฟ ออกซิไดส์ หรือก๊าซพิษ เก็บรวมกันได้ไม่เกิน 25 ท่อ สารติดไฟได้ (ประเภท SA และ I1) (ยกเว้นของเหลวไฟฟ้า) อาจนำมาเก็บรวมได้ โดยจัดเก็บแบบแยกห่างจากก๊าซภายใต้ความดันด้วยผนังที่ห่างวัสดุที่ไม่ติดไฟ ที่มีความสูงอย่างน้อย 2 เมตร และมีระยะห่างจากผนังอย่างน้อย 5 เมตร
6. อนุญาตให้เก็บคละได้ ถ้ามีข้อกำหนดความปลอดภัยสำหรับสินค้าคงคลังทั้งหมด โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดการจัดเก็บวัตถุอันตรายประเภท 2B
7. อนุญาตให้เก็บคละกับของเหลวไฟฟ้าที่มีจุดวาบไฟสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส ถ้าการเก็บคละกันนี้ไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่เป็นอันตราย (การลุกติดไฟและ/หรือให้ความร้อนออกมา หรือให้ก๊าซไวไฟ หรือให้ก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน หรือให้ก๊าซพิษ หรือทำให้เกิดบรรยากาศของการกัดกร่อน หรือทำให้เกิดสารที่ไม่เสถียร หรือเพิ่มความเสี่ยงอันตราย) หากพบว่ามีโอกาสเกิดอันตรายตามที่กล่าวไว้ จัดเก็บโดยเว้นระยะห่าง ที่ปลอดภัย (5 เมตร)

ที่มา : ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550

8. สารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ(ประเภท 6.1A) เก็บคละกับของแข็งไวไฟ (ประเภท 4.1B) ได้
9. ห้ามเก็บของเหลวไฟฟ้า (ประเภท 3A) คละกับสารกัดกร่อนที่บรรจุในภาชนะที่แตกชำรุดทันทีเมื่อมีการป้องกันการป้องกันไม่ให้สารทำปฏิกิริยากันได้ ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้น
10. อนุญาตให้เก็บคละกันได้ ยกเว้นก๊าซไวไฟ
11. ต้องจัดทำมาตรการป้องกันเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการเก็บรักษาโดยได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
12. ของแข็งไวไฟ (ประเภท 4.1 A) ที่มีคุณสมบัติการระเบิดอาจเก็บคละกับสารอื่นคือ ประเภท 3B 4.1B 8A 8B 10 11 12 หรือ 13 ได้ถ้าระยะห่างที่ปลอดภัยซึ่งจัดไว้เพื่อป้องกันอันตรายที่จะมีต่อบริเวณโดยรอบอาคารคลังสินค้ามีเพียงพอหรืออาจต้องกำหนดให้มากขึ้น ซึ่งต้องตรวจสอบเป็นกรณี ๆ ไป
13. อนุญาตให้เก็บสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (ประเภท 2) คละกับของแข็งไวไฟ (ประเภท 4.1B) ได้
14. อนุญาตให้เก็บคละกับดินขับ (propellants) และตัวจุดชนวน (radical initiators) ถ้าสารนั้นไม่มีส่วนผสมของโลหะหนัก
15. การเก็บสารออกซิไดซ์(ประเภท 5.1B) อาจอนุญาตให้เก็บคละกับสารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ(ประเภท 6.1A)และสาร ไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ(ประเภท 6.1B)ได้ซึ่งสามารถเก็บได้ปริมาณสูงถึง 20 เมตริกตัน โดยต้องมีมาตรการความปลอดภัยดังนี้ อาคารคลังสินค้าต้องมีระบบเตือนภัยไฟไหม้ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และทีมผลอญเพลิงระดับที่มีอาชีพของบริษัท (พนักงานบริษัท) ทำหน้าที่ดับเพลิงอย่างเชี่ยวชาญพร้อมมีรถดับเพลิงของบริษัท) ถ้ามีสารไม่ถึง 1 เมตริกตัน ไม่ต้องมีมาตรการเสริมดังกล่าว
16. การเก็บสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ร่วมกับสารเคมีและวัตถุอันตรายอื่นๆ จำเป็นต้องออกแบบและตรวจสอบแต่ละกระป๋องหรือภาชนะที่วางปลอดภัย (ระหว่างอาคารคลังสินค้าและชุมชน) ที่กำหนดขึ้นโดยรอบอาคารคลังสินค้ามีเพียงพอหรือกำหนดให้มากขึ้น เพื่อป้องกันโอกาสที่จะเกิดอันตราย
17. ให้พิจารณาตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยเฉพาะของสารแต่ละประเภท
18. วัตถุประสงค์รังสี คือ แยกจัดเก็บตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน IAEA และได้รับการอนุมัติจากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

ชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสมกับประเภทของเพลิงไหม้

สารดับเพลิง	ประเภทของเพลิง			
	Class A	Class B	Class C	Class D
น้ำ	✓	✗	✗	✗
ผงเคมีแห้งแบบ ABC	✓	✓	✓	✗
ผงเคมีแห้งแบบ BC	✗	✓	✓	✗
โฟม	✓	✓ กับของเหลว ✗ กับก๊าซ	✗	✗
Aqueous Film Forming Foam (AFFF)	✓	✓	✗	✗
คาร์บอนไดออกไซด์	✗	✓	✓	✗
ผงเคมีชนิด D	✗	✗	✗	✓

ชนิดของเพลิง

- Class A เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากของแข็งติดไฟ เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก ยาง เป็นต้น
- Class B เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากของเหลวติดไฟ และก๊าซติดไฟต่างๆ เช่น น้ำมัน ตัวทำละลาย ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซหุงต้ม เป็นต้น
- Class C เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้า
- Class D เป็นเพลิงไหม้ที่เกิดจากสารเคมีที่จัดอยู่ในประเภทโลหะที่ลุกติดไฟได้ เช่น แมกนีเซียม ลิเทียม และโซเดียม เป็นต้น

ที่มา : การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม นางสาวอิสราภรณ์ วิจิตรจรรยากุล ผู้อำนวยการกลุ่มความปลอดภัยสารเคมี สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

EMERGENCY SHOWER AND EYE WASH

มาตรฐานฝักบัวอาบ้ำและที่ล้างตาฉุกเฉิน

มีความเป็นไปได้สูงที่ระหว่างการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีชนิดต่าง ๆ ผู้ปฏิบัติงานจะได้รับอันตรายจากสารเคมีโดยการสัมผัสที่ผิวหนังและดวงตา ทำให้เกิดการบาดเจ็บอย่างรุนแรงซึ่งจำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างทันทีที่สารเคมีบางชนิด เช่น สารกัดกร่อนเป็นอันตรายอย่างยิ่งแม้สัมผัสเพียงครั้งเดียว และยังมีสารอีกหลายชนิดที่เปราะเปื้อนเสื้อผ้าผู้ปฏิบัติงานแล้วสามารถซึมผ่านผิวหนังอย่างรวดเร็ว ดังนั้น นอกเหนือจากมาตรการควบคุมทางวิศวกรรม แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย รวมทั้ง อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลแล้ว นายจ้างจะต้องจัดหาฝักบัวอาบ้ำน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉินเป็นอุปกรณ์พื้นฐาน



สำหรับใช้ในการปฐมพยาบาลผู้ปฏิบัติงานสารเคมีที่สัมผัสกับสารเคมี เพื่อลดหรือบรรเทาอาการบาดเจ็บให้เหลือน้อยที่สุด ทั้งนี้ อุปกรณ์ดังกล่าวต้องสนองตอบความต้องการในเรื่องการชำระล้างที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถเข้าถึงได้อย่างง่ายและรวดเร็วอีกด้วย

สารกัดกร่อน...อันตรายร้ายแรงเมื่อสัมผัสผิวหนังหรือดวงตา
 สารกัดกร่อน (Corrosive Substance)

เป็นสารเป้าหมายในการพิจารณาใช้ฝักบัวอาบ้ำน้ำและ/หรือที่ล้างตาฉุกเฉิน หมายความว่า เมื่อมีการใช้งานสารกัดกร่อน (กรด ด่าง แอนไฮไดรด์ เปอร์ออกไซด์และเกลือของโลหะบางชนิด สารออกซิไดซ์อย่างแรง) ต้องประเมินอันตรายล่วงหน้า คนงานมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บเนื่องจากการสัมผัสกับสารเคมี ดังนั้นหนึ่งในอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการเสริมสร้างความปลอดภัยในการทำงานได้แก่ ฝักบัวอาบ้ำน้ำและ/หรือที่ล้าง

ตาฉุกเฉินซึ่งในการเลือกแบบหรือชนิดอุปกรณ์จะต้องพิจารณาระดับอันตรายหรือความรุนแรงของสารรวมด้วย

ระดับอันตรายหรือความรุนแรงของสารกัดกร่อน ขึ้นอยู่กับตัวแปรต่อไปนี้

1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสารละลายที่มีในสารนั้นอยู่ โดยอันตรายหรือการบาดเจ็บจะเกิดขึ้นมากที่สุดที่ pH ต่ำกว่า 2.5 หรือสูงกว่า 11.5
2. ธรรมชาติของสารนั้นๆ
 - ด่าง (เช่น caustic soda) มีอันตรายมากกว่ากรด เนื่องจากสามารถละลายเนื้อเยื่อและซึมผ่านลงไปใผิวหนังได้ลึกกว่า
 - กรดแตร (ตัวอย่างเช่น กรดเกลือ กรดไนตริก) โดยทั่วไปแล้ว มีอันตรายมากกว่ากรดอินทรีย์ (ตัวอย่างเช่น กรดน้ำส้ม กรดซิตริก)
 - สารบางชนิด ตัวอย่างเช่น กรดกัดแก้ว (Hydrofluoric Acid) กรดโครมิก (Chromic) ฟีนอล (Phenol) และ chlorinated acids เป็นสารกัดกร่อนรุนแรง
3. ความเข้มข้นของสาร
 - อันตรายจากการกัดกร่อนอย่างเฉียบพลันจะเกิดขึ้นเมื่อสารมีความเข้มข้น 20% ขึ้นไป ยกเว้นสารกัดกร่อนรุนแรง เช่น กรดกัดแก้ว (Hydrofluoric Acid) แม้ว่าจะมีความเข้มข้นต่ำ

กว่า 10% ก็มีฤทธิ์กัดกร่อนที่รุนแรงมาก
อย่างไรก็ตาม สารกัดกร่อนใดๆ ไม่ว่าจะ
มีระดับความเข้มข้นต่ำหรือสูง ดวงตาเป็นอวัยวะที่
จะได้รับผลกระทบรุนแรงเมื่อมีการสัมผัส

สารอื่น ๆ ที่เป็นอันตรายจากการสัมผัส

● สารที่มีค่า Dermal LD50 ต่ำกว่า 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สามารถก่อให้เกิดอันตราย หรือเป็นพิษเมื่อสัมผัสผิวหนังในเวลาสั้นๆ เช่น สารกำจัดศัตรูพืช (Pesticide) สารรักษาเนื้อไม้ และสารประกอบอินทรีย์โลหะที่เป็นสารพิษ

● สารที่ทำให้เกิดการแพ้อย่างรุนแรง ประเภท plastic monomer (เช่น TDI) สามารถก่อให้เกิดการแพ้หรือเกิดการระคายเคืองอย่างรุนแรง แม้ว่าสัมผัสในเวลาสั้นๆ ก็ตาม

● ผู้คนสามารถก่อให้เกิดการระคายเคืองหรือบาดเจ็บที่ตาได้ ผู้คนบางชนิดก่อให้เกิดพิษหรือการติดเชื้ ผู้คนโลหะหรือผลึกก็มีอันตรายเช่นเดียวกัน

● สารที่ระบุไว้ใน MSDS ว่าก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและตาอย่างรุนแรง และสารอื่นที่ระบุใน MSDS ว่าต้องมีฝักบัวอาบน้ำและ/หรือที่ล้างตาฉุกเฉินใช้เป็นอุปกรณ์ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ก็ควรพิจารณาการติดตั้งฝักบัวอาบน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉินเป็นพิเศษ ทั้งนี้ให้เน้นเรื่องความเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายเข้าร่วมพิจารณาด้วย

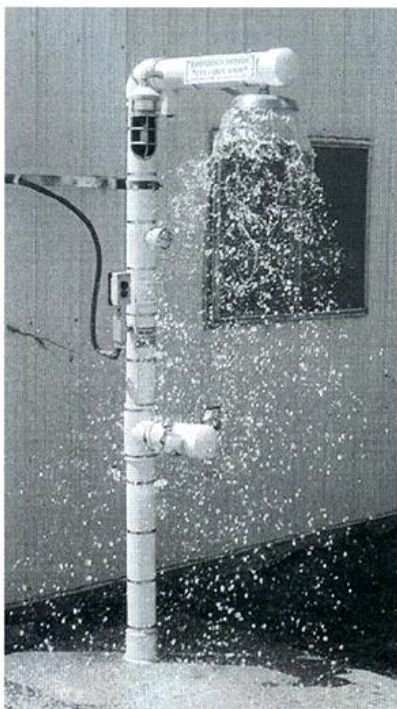
การออกแบบและจุดประสงค์ของการออกแบบ

● ฝักบัวอาบน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉิน ออกแบบมาเพื่อใช้ชะล้างสารอันตรายที่เป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บซึ่งส่วนของร่างกายที่เปราะเปื้อนสารอันตราย ต้องได้รับการชะล้างด้วยน้ำสะอาดเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที

● ฝักบัวอาบน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉิน ออกแบบให้ชะล้างศีรษะและลำตัวของผู้ใช้และใช้ชะล้างสารอันตรายที่เปราะเปื้อนชุดปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉินจะไม่ใช้ชะล้างตา เพราะอัตราการไหลของน้ำที่สูงอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตาได้ ดังนั้นจึงต้องแยกที่ล้างตาฉุกเฉินออกมาต่างหากเพื่อใช้ล้างตาและใบหน้าด้วยน้ำที่ความดันเหมาะสมซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้

● ฝักบัวอาบน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉินมีความจำเป็นสำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับสารกัดกร่อนหรือสารอันตราย ดังนี้

- มีการใช้หรือทำงานกับสารอันตราย



จำนวนมาก (ตั้งแต่ 1 ลิตรขึ้นไป)

□ สารกัดกร่อนหรือสารอันตราย มีผลจากอันตรายนั้นเกิดขึ้นรวดเร็วหรือเฉียบพลัน

□ การทำงานมีความเสี่ยงต่อการถูกสารเข้าตาหรือเปราะเปื้อนร่างกายในปริมาณมาก

□ การเคลื่อนย้ายสารในปริมาณมากหรือการทำงานใกล้ถังหรือภาชนะที่มีโอกาสถูกสารอันตรายเปราะเปื้อน

□ การเก็บ การเคลื่อนย้าย การถ่ายเทสารที่อยู่สูงเกินระดับไหล่

□ ในพื้นที่ที่มีฝุ่น ไอ ละอองของสารอันตรายที่มีปริมาณสูง หรือความเข้มข้นสูง หรืออาจมีการกระเด็นของสารอันตรายในขณะปฏิบัติงาน

● ฝักบัวอาบน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉิน ควรติดตั้งในพื้นที่และการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

□ บริเวณบรรจุไฟแบตเตอรี่ /โรงซ่อมบำรุงแบตเตอรี่

□ ห้องทดลอง

□ การพ่นสี/การลอกสี

□ การเก็บ ขนย้าย ถ่ายเทสารอันตราย

□ การรับ/การจ่ายน้ำมันเครื่องบีน การเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงยานยนต์

□ การทำความสะอาด/การล้างไขมัน

การทำความสะอาดโลหะ

□ การชุบโลหะด้วยไฟฟ้า

□ การผลิต ผสม การแบ่งบรรจุสารเคมี

□ การแยกทอง



□ การผสมสารกำจัดศัตรูพืช

□ การใช้ด่างในการทำความสะอาด

□ โรงงานบำบัดน้ำเสีย

□ การทำงานเกี่ยวกับแอมโมเนีย และสารอันตรายอื่น

พื้นที่และการปฏิบัติงานดังกล่าว ถ้าหากวิเคราะห์และประเมินออกมาได้ว่า มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารอันตรายที่ดวงตา ใบหน้า หรือส่วนอื่นๆของร่างกาย ก็มีความจำเป็นจะต้องติดตั้งฝักบัวอาบน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉินตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2530) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน-พ.ศ. 2521 เรื่องหน้าที่ของผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานข้อ 67 ระบุว่า "ในกรณีที่คนงาน

Eye Washes

This checklist is a summary of the provisions of ANSI Z358.1-1998 relating to emergency eye washes. Please refer to the standard for a complete listing of these provisions.

All Guardian eye wash units (except units with self-closing valves) are third-party certified to meet or exceed the requirements of ANSI Z358.1-1998.

Use Guardian test gauge to test water flow.

Controlled, low velocity flow rinses both eyes and is not injurious to user (Section 5.1.1)

Unit must be capable of delivering 0.4 gallons (1.5 liters) of water per minute for 15 minutes (Section 5.1.5)

Outlet heads shall be positioned between 33" (83.8 cm) and 45" (114.3 cm) from the floor and at least 6" (15.2 cm) from the wall or nearest obstruction (Section 5.4.1)

33"-45"

Protect outlet heads from airborne contaminants (Section 5.1.3)

Valve actuator shall be large enough to be easily located and operated by user (Section 5.2)

"Hands-free" stay-open valve activates in one second or less (Section 5.2)

Connect unit to uninterrupted water supply with at least 30 PSI flow pressure (Section 5.4.2)

Identification: Identify eye wash with highly visible sign. Area around eye wash shall be well lighted (Section 5.4.5)

Location: Install eye wash unit within 10 seconds of hazard and with unobstructed travel path (Section 5.4.4)

Water Temperature: Water delivered by eye wash shall be tepid (lukewarm) (Section 5.4.6)

Training: Instruct all employees in the location and proper use of eye washes (Section 5.5.3)

Maintenance/Inspection: Test eye wash at least weekly (Section 5.5.2). Inspect annually for compliance with standard (Section 5.5.4)

Safety Stations

ANSI Compliance Checklist

This checklist is a summary of the provisions of ANSI Z358.1-1998 relating to eye or eyeface wash and shower combination stations. Please refer to the standard for a complete listing of these provisions.

All Guardian safety stations (except units with self-closing valves) are third-party certified to meet or exceed the requirements of ANSI Z358.1-1998.

Shower must provide at least 20 gallons (75.7 liters) of water per minute (Section 4.1)

Shower head must be between 30" (76.2 cm) and 96" (243.8 cm) above floor surface (Section 4.1)

At 60" (152.4 cm) above floor surface, the water pattern must be at least 20" (50.8 cm) in diameter (Section 4.1)

Protect outlet heads from airborne contaminants (Section 5.1.3)

Eye wash must deliver at least 0.4 gallons (1.5 liters) of water per minute (Section 5.1.5)

Eye face wash must deliver at least 3.0 gallons (11.4 liters) of water per minute (Section 7.1.4)

"Hands-free" stay-open valve activates in one second or less (Section 4.2)

Easily located, accessible actuator must be no higher than 60" (152.4 cm) above floor (Section 4.3)

Outlet heads shall be positioned between 33" (83.3 cm) and 45" (114.3 cm) from the floor (Section 5.4)

Eye wash valve actuator shall be easily located six coverage by user (Section 5.2)

"Hands-free" stay-open valve activates in one second or less (Section 5.2)

Identification: Identify safety station with highly visible sign. Area around safety station shall be well lighted (Section 9.4.1)

Location: Install safety station within 10 seconds of hazard and with unobstructed travel path (Section 9.4.1)

Water Temperature: Water delivered by safety station shall be tepid (lukewarm) (Section 9.4.5)

Training: Instruct all employees in the location and proper use of safety station (Section 9.5.3)

Maintenance/Inspection: Test safety station at least weekly (Section 9.5.2). Inspect annually for compliance with standard (Section 9.5.4)

ต้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับวัตถุมีพิษ วัตถุเคมีหรือวัตถุอื่น ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อผิวหนังหรือร่างกาย ผู้ประกอบการ ต้องจัดให้มีที่อาบน้ำฉุกเฉิน (Safety Shower) ที่ล้างตาฉุกเฉิน (Eye Bath) ตามความจำเป็นและเหมาะสมสำหรับทำความสะอาดร่างกายขั้นต้นเมื่อสัมผัสกับวัตถุดังกล่าว”

จากข้อมูลการตรวจโรงงานของเจ้าหน้าที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าโรงงานส่วนใหญ่ไม่ได้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงฯ ดังกล่าวหรือปฏิบัติแต่ก็ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าประกาศกระทรวงฯ ไม่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะให้ผู้ประกอบการโรงงานปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ฉะนั้น ในที่นี้จึงขอทำความเข้าใจในเรื่องของความจำเป็นในการติดตั้งและลักษณะของฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉินตามมาตรฐาน ANSI Z358.1-1998 “Emergency Eye Wash and Shower Equipment” ซึ่งมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

ข้อกำหนดทั่วไป

1. นายจ้างและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยหรือคนงานต้องสำรวจ ตรวจสอบความต้องการในการใช้ฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉิน
2. ฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉิน ต้องมีคุณภาพและลักษณะตรงตามมาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับกันได้
3. ฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉิน



ต้องเข้าถึงได้โดยง่ายและมีประสิทธิภาพสามารถชะล้างสารอันตรายออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ต้องมีสัญญาณเสียงหรือไฟกะพริบหากมีการใช้งาน
5. นายจ้างจะต้องดูแล ตรวจสอบรวมทั้งทดสอบการใช้งาน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
6. นายจ้างต้องจัดทำคู่มือวิธีการใช้และอบรมการใช้งานให้แก่คนงาน

ลักษณะและประสิทธิภาพของฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉิน ตามมาตรฐาน ANSI Z358.1-1998

ฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน

1. น้ำที่ถูกปล่อยออกมาต้องมีความเร็วที่ไม่เป็นอันตรายต่อคนงาน ทั้งนี้ ฝักบัวจะต้องปล่อยน้ำได้อย่างน้อย 75.7 ลิตร/นาที (LPM) หรือ 20 แกลลอน/นาที (GPM) ที่แรงดัน 30 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที
2. อุปกรณ์การควบคุมปิด-เปิด (วาล์ว)

ต้องเข้าถึงได้ง่ายและสามารถปล่อยน้ำได้ภายใน 1 วินาทีหรือน้อยกว่า

3. วาล์วน้ำต้องยังคงเปิดและรักษาอัตราการไหลของน้ำอย่างสม่ำเสมอโดยไม่ต้องใช้มือของผู้ใช้งานบังคับจนกว่าจะปิดโดยตั้งใจ
4. ต้องมีป้าย ณ จุดติดตั้งให้เห็นได้อย่างชัดเจน
5. ฝักบัวนี้ต้องสามารถเข้าถึงได้โดยง่ายและรวดเร็ว มีระยะไม่เกิน 30 เมตร (100 ฟุต) จากจุดเสี่ยงและคนงานต้องสามารถไปถึงได้ภายใน 10 วินาที เส้นทางที่ไปต้องโล่งไม่มีสิ่งกีดขวาง เป็นเส้นทางตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ และต้องมีแสงสว่างพอเพียง อย่างไรก็ตาม หากพื้นที่นั้น มีการใช้สารเคมีอันตรายสูง เช่น กรดแก่ ด่างแก่ หรือสารอื่นที่มีผลกระทบบรุนแรง ควรติดตั้งฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉินให้ติดกับพื้นที่นั้น หรือให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้
6. จุดติดตั้ง ต้องอยู่ในพื้นที่ระดับเดียวกันกับพื้นที่ที่มีความเสี่ยง (เช่น ทางที่จะไปถึงไม่ควรต้องลงหรือขึ้นไปชั้นอื่น หรือเป็นทางลาดขึ้น-ลง)
7. อุณหภูมิของน้ำควรรักษาให้คงที่ และควรอยู่ระหว่าง 15°-35°C ในกรณีที่เคมีทำให้เกิดการไหม้ที่ผิวหนัง (Chemical burn) ควรให้น้ำมีอุณหภูมิอยู่ที่ 15°C และหากปฏิบัติกริยาเคมีเกิดขึ้นหรือถูกแรงที่อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่ง ควรศึกษาจาก MSDS หรือผู้จำหน่าย เพื่อขอ

ข้อมูลอุณหภูมิน้ำที่จะใช้กับฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน

8. ตำแหน่งการติดตั้ง

- ฝักบัวควรอยู่ในระยะ 82 นิ้ว (208.3 ซม.)-96 นิ้ว (243.8 ซม.) จากระดับพื้น

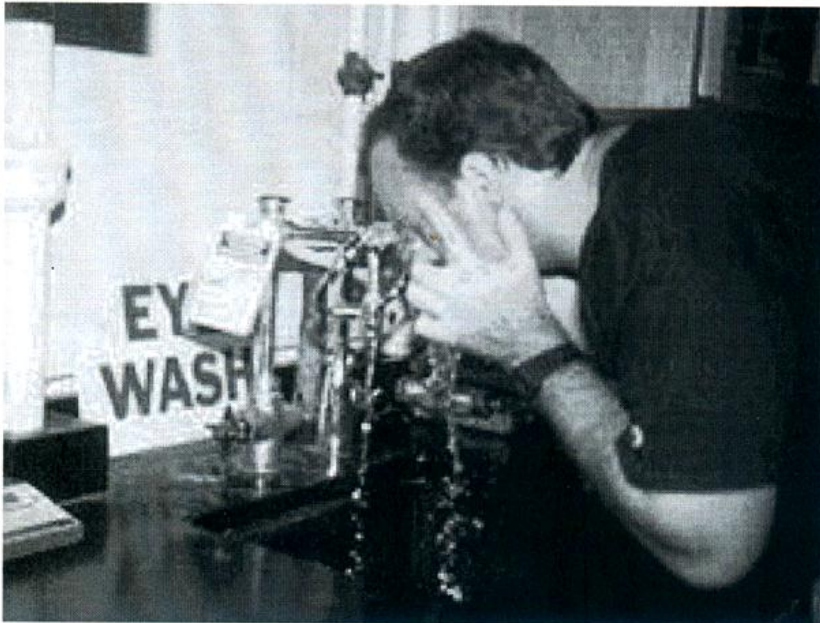
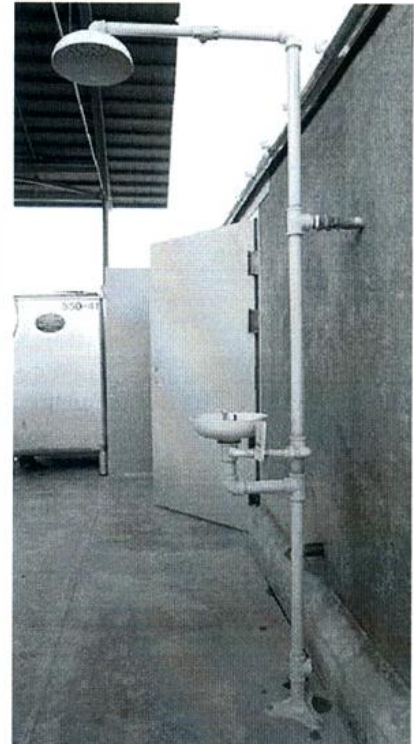
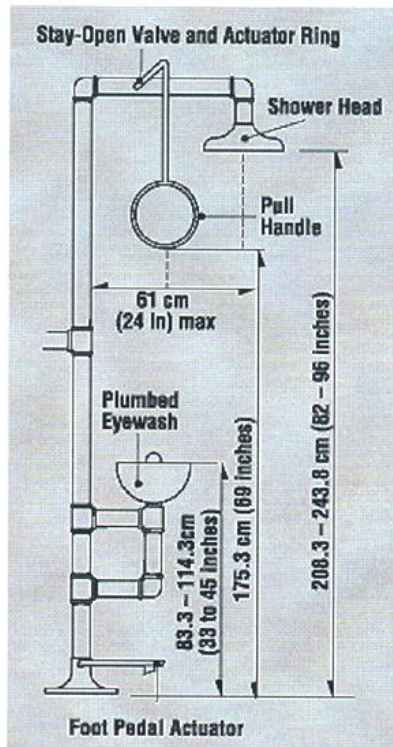
- ที่ระดับ 60 นิ้ว (152.4 ซม.) สูงจากพื้น ละอองน้ำจากฝักบัวต้องแผ่กว้างออกไปในระยะ เส้นผ่าศูนย์กลาง 20 นิ้วเป็นอย่างน้อย ทั้งนี้ จุดศูนย์กลางของละอองน้ำดังกล่าวควรห่างจากสิ่ง กีดขวางอย่างน้อย 16 นิ้ว

- คันชักเปิดวาล์วน้ำเข้าถึงได้ง่ายและไม่ ควรสูงเกิน 69 นิ้ว (173.3 ซม.) จากระดับพื้น

ที่ล้างตาฉุกเฉิน

1. ความเร็วของน้ำต้องต่ำพอที่จะไม่เกิด อันตรายกับตาของผู้ใช้น้ำจะต้องจ่ายให้กับตาทั้งสองข้างอย่างต่อเนื่องที่อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร/นาที หรือ 0.4 แกลลอน/นาทีที่แรงดัน 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที

2. น้ำต้องไหลภายใน 1 วินาทีหลังจาก เปิดวาล์ว และยังคงเกิดอยู่โดยอัตโนมัติของผู้ใช้งานบังคับจนกว่าจะปิดโดยตั้งใจ น้ำจะต้อง



สะอาดปราศจากสิ่งปนเปื้อนที่มองเห็นได้ (สิ่งสกปรก สนิม เป็นต้น)

3. ถ้าเป็นชนิดบรรจุน้ำในตัวจะต้องมีการเปลี่ยนน้ำตามคำแนะนำของผู้ผลิต หากไม่มีคำแนะนำจากผู้ผลิต ให้เปลี่ยนน้ำทุก 1 เดือน

4. ที่ล้างตาฉุกเฉินต้องสามารถเข้าถึงได้โดยง่ายและรวดเร็ว มีระยะไม่เกิน 30 เมตรหรือ 100 ฟุต จากจุดเสี่ยงและคนงานต้องสามารถไปถึงได้ ภายใน 10 วินาที เส้นทางที่ต้องไป

ไม่มีสิ่งกีดขวาง เป็นเส้นทางตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ และต้องมีแสงสว่างพอเพียง อย่างไรก็ตาม หากพื้นที่นั้นมี การใช้สารเคมีอันตรายสูง เช่น กรดแก่ ด่างแก่ หรือสารอื่นที่มีผลกระทบรุนแรง ควรติดตั้งที่ล้างตาฉุกเฉินให้ติดกับพื้นที่นั้น หรือให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. จุดติดตั้งจะต้องอยู่ในพื้นที่ระดับเดียวกันกับพื้นที่ที่มีความเสี่ยง (เช่น ทางที่จะไปถึงไม่ควรจะตั้งลงหรือขึ้นไปยังชั้นอื่น หรือเป็นทาง

ลาดขึ้น-ลง)

6. อุณหภูมิของน้ำควรรักษาให้คงที่ และควรอยู่ระหว่าง 15°-35°C ในกรณีที่เคยทำให้เกิดการไหม้ที่ผิวหนัง (Chemical burn) ควรให้น้ำมีอุณหภูมิอยู่ที่ 15°C และหากปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นหรือถูกแรงที่อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่ง ควรศึกษาจาก MSDS หรือผู้จำหน่ายเพื่อขอข้อมูลอุณหภูมิน้ำที่จะใช้กับที่ล้างตาฉุกเฉิน

7. ตำแหน่งการติดตั้ง

- หัวฉีดน้ำล้างตาอยู่ในระยะ 33 นิ้ว (83.3 ซม.)-45 นิ้ว (114.3 ซม.) จากพื้น และห่างจากผนังหรือสิ่งกีดขวางที่อยู่ไกลที่สุดอย่างน้อย 6 นิ้ว (15.3 ซม.)

สถานประกอบการใดจะติดตั้งฝักบัวอาบน้ำฉุกเฉินและ/หรือที่ล้างตาฉุกเฉิน ควรศึกษาคำมาตรฐานที่เสนอไปแล้วข้างต้น เพื่อเทียบกับสินค้าของผู้ผลิต โดยสามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบที่เป็นฝักบัวหรือที่ล้างตาแบบแยกชุดต่างหาก และแบบที่รวมชุดมีฝักบัวและที่ล้างตาพร้อมกัน

พึงระลึกไว้เสมอ การปฏิบัติงานใดก็ตาม หากมีการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายเมื่อมีการสัมผัสกับผิวหนัง ดวงตาหรืออวัยวะสำคัญอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จำเป็นอย่างยิ่งที่นายจ้างต้องจัดหาฝักบัวอาบน้ำและที่ล้างตาฉุกเฉินไว้ให้ลูกจ้างใช้ชะล้างอวัยวะที่สัมผัสกับสารเคมีนั้นเพื่อเป็นการลดอันตรายในเบื้องต้นให้เหลือน้อยที่สุด

ตารางแสดง คุณสมบัติความเข้ากันได้ของบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆกับประเภทของสารเคมีแต่ละชนิด

	Material or liner of container							
	Plastic				Steel			
	HDPE	PP	PVC	PTFE	Mild /	Stainless		
					Carbon	304	316	440
Acid (non-oxidizing)	R	R	A	R	N	X	X	X
Acid (oxidizing)	R	N	N	R	N	R	R	X
Alkali	R	R	A	R	N	R	X	R
Oxidizing agent	R	AX	AX	R	N	A	A	X
cyanide	R	R	R	X	N	N	N	N
Organic solvent	X	N	N	X	AX	A	A	A
Lubricating oil	R	AX	AX	R	R	R	R	R
Metal salt (solution)	R	AX	AX	R	AX	AX	AX	AX
Metal sludge	R	R	R	R	R	X	R	X
Organic compound	R	N	N	A	R	R	R	R
Organic sludge	R	N	N	R	R	X	R	X
phenols	R	AX	AX	A	N	AX	AX	AX
Polymerization precursor	R	N	N	X	R	X	X	X
Chrome tanning solution	R	R	R	R	N	X	R	X
catalyst	R	X	X	AX	AX	AX	AX	AX

R = recommended แนะนำให้ใช้บรรจุ

A = acceptable ยอมรับให้บรรจุได้

N = not recommended ไม่แนะนำให้ใช้บรรจุ

X = สารในกลุ่มนี้มีความแตกต่างกันมาก ให้พิจารณาตาม SDS ของสารนั้นๆ

อ้างอิงจาก

เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลงและทำความสะอาด
หลักสูตรภาชนะบรรจุกับสารเคมี ผศ.ดร.โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย วันที่ 7 มีนาคม 2557

High-density polyethylene (HDPE) or polyethylene high-density (PEHD)

Polypropylene (PP), also known as polypropene,

Poly(vinyl chloride), commonly abbreviated PVC

Polytetrafluoroethylene (PTFE) is a synthetic fluoropolymer of tetrafluoroethylene that has numerous applications. The best known brand name of PTFE is **Teflon** by DuPont Co.



หลักการทำงาน เครื่องจับฝุ่นแบบเปียก (Wet Collectors) หรือ สครับเบอร์ (Scrubbers)

ใช้ของเหลวตกจับฝุ่นหรืออนุภาคขนาดเล็ก และสามารถจับก๊าซมลพิษได้ในขณะเดียวกัน โดยการฉีดละอองของเหลว เป็นฝอยสู่กระแสก๊าซหรือให้กระแสก๊าซไหลผ่านฟิล์มของเหลว โดยอาศัยกลไกของการสกัดกั้น การกระทบเนื่องจากความเฉื่อย และการแพร่ หยดน้ำที่จับกับอนุภาคจะถูกแยกโดยแรงโน้มถ่วงหรือแรงเหวี่ยง การดักจับฝุ่นด้วยสครับเบอร์ มี 3 ขั้นตอน คือ

1. อนุภาคสัมผัสและดักจับด้วยหยดของเหลว
2. แยกหยดของเหลวออกจากกระแสก๊าซ
3. บำบัดของเหลว (น้ำเสีย) ก่อนระบายทิ้ง

ชนิดของสครับเบอร์

1. สครับเบอร์แบบสเปรย์ (Spray Tower Scrubbers) มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก ปกติก๊าซไหลสวนทิศกับของเหลวส่งบนของหอ มีแผ่นดักละอองน้ำ Demister เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานต่ำ เหมาะกับฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 5μ และสามารถกำจัดก๊าซมลพิษได้อีกด้วย
2. สครับเบอร์แบบหอบรรจุหรือหอแพค (Packed Bed Scrubbers) ปกตินิยมใช้กำจัดก๊าซและไอแต่สามารถจับฝุ่นได้ด้วย เป็นหอที่บรรจุชั้นวัสดุไว้เต็มแล้วฉีดของเหลวให้ไหลผ่านวัสดุลงด้านล่าง กระแสก๊าซจะไหลสวนทิศกับของเหลว อนุภาคหรือก๊าซจะชนและแพร่ผ่านฟิล์มของเหลวที่เคลือบวัสดุอยู่แล้วไหลสู่ด้านล่าง
3. สครับเบอร์แบบถาดหรือเพลท (Tray or Plate Scrubbers) เป็นหอที่มีเพลทที่ถูกเจาะรูวางอยู่ภายใน ก๊าซจะไหลสวนทางแล้วผ่านรูของเพลท โดยจะให้ของเหลวไหลผ่านเพลทลงมาด้านล่าง มีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคปานกลาง เหมาะสมกับฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 1μ (ไมครอน)

4. สครับเบอร์แบบเวนทูรี (Venturi Scrubbers) เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้มากที่สุดชนิดหนึ่ง เนื่องจากประสิทธิภาพสูงมากในการรับอนุภาคขนาดเล็กโดยเฉพาะเล็กกว่า 1 ไมครอน และสามารถรับก๊าซได้ โดยมี ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ส่วนคอคอด (Converging Section) ส่วนคอ (Throat) และส่วนขยาย (Diverging Section) การทำงานของเวนทูรีสครับเบอร์ ก๊าซที่ไหลเข้าจะมีของเหลวพ่นตรงส่วนคอคอด หรือส่วนคอ ซึ่งเป็น ช่วงที่ก๊าซมีความเร็วสูง 60-244 m/s ก๊าซที่ไหลด้วยความเร็วสูงจะทำให้ของเหลวแตกออกเป็นละอองฝอย และ มีความเร็วสูง ทำให้ประสิทธิภาพของ Venturi Scrubbers มีค่าสูง แต่จะมีค่าความดันสูญเสียสูงตามด้วย

การจับฝุ่นด้วยสครับเบอร์มีข้อได้เปรียบกว่าแบบแห้ง คือ ใช้พื้นที่น้อยและลดการติดไฟและการระเบิด ของฝุ่นแห้งและก๊าซที่อาจติดไฟ และสามารถกำจัดฝุ่นและก๊าซได้พร้อมกัน สามารถรับกระแสก๊าซที่มีอุณหภูมิ สูง แต่มีข้อเสียเรื่องการผุกร่อน การสูญเสียแรงดัน ใช้พลังงานสูงและต้องบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากการ จับฝุ่นหรือก๊าซ

ข้อมูลจากเว็บไซต์ <http://www.thaieditorial.com>

ระบบดูดซับ

สามารถใช้กับโรงงาน

- โรงงานยางและผลิตภัณฑ์จากยาง
- โรงงานเคมีและปิโตรเคมี
- โรงงานผลิตสี ตัวทำละลาย หรือตัวกลั่นตัวทำละลาย
- โรงงานที่เส้นใยและพลาสติก
- โรงงานผสมปิโตรเคมี หรือยาปราบศัตรูพืช
- โรงกลั่นน้ำมัน
- สุราอมรล โรงงานประกอบรถยนต์
- โรงพิมพ์
- โรงงานแปรรูปอาหารทะเล
- โรงงานตากปลา ทำปลาแห้ง
- โรงงานฟอกหนัง
- โรงงานผลิตสาร
- โรงทำน้ำดื่ม
- โรงงานปลาป่น โรงงานกระดองป่น
- ฟาร์มเลี้ยงสัตว์

สามารถใช้กับกลิ่น

- สไตรีน (STYRENE)
- ACRYLONITRILE
- ตัวทำละลาย ADIPATE
- ตัวทำละลาย 1,1,2 TRICHLOROETHANE
- VINYL CHLORIDE
- METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER
- ไฮโดรคาร์บอน เช่นกลั่นน้ำมัน (FUEL OILS)
- ACETALDEHYDE
- ตัวทำละลาย 1,1-DICHLOROETHYLENE
- ETHYLBENZENE
- ตัวทำละลาย BENZENE
- ตัวทำละลาย XYLENES
- ตัวทำละลาย 1,3 BUTADIENE
- ตัวทำละลาย 1,1,1- TRICHLOROETHANE
- ตัวทำละลาย DICHLOROETHANE
- ตัวทำละลาย TOLUENE
- ตัวทำละลาย METHYL ETHYL KETONE (MEK) และ METHYL ISOBUTYL KETONE
- ตัวทำละลาย CARBON TETRACHLORIDE
- CRESOLS
- CHLORDANE
- PARA-DICHLOROBENZENE
- ORTHO DICHLOROBENZENE
- HEXACHLOROCYCLOPENTADIENE
- METHOXYCHLOR
- CARBOFURAN
- SILVEX (2,4,5- TP)
- TETRACHLOROETHYLENE
- เมอร์แคปแทน METHYL MERCAPTAN
- ก๊าซไข่เน่า HYDROGEN SULPHIDE
- METHYL METHACRYLATE

ระบบดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์

1. ระบบดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์

หลักการ

ระบบดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon - Adsorption Process) มีกระบวนการบำบัดกลิ่นโดยสารที่ก่อให้เกิดกลิ่นจะถูกดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ระบบนี้ใช้เสริมการบำบัดกลิ่นร่วมกับระบบอื่น ๆ

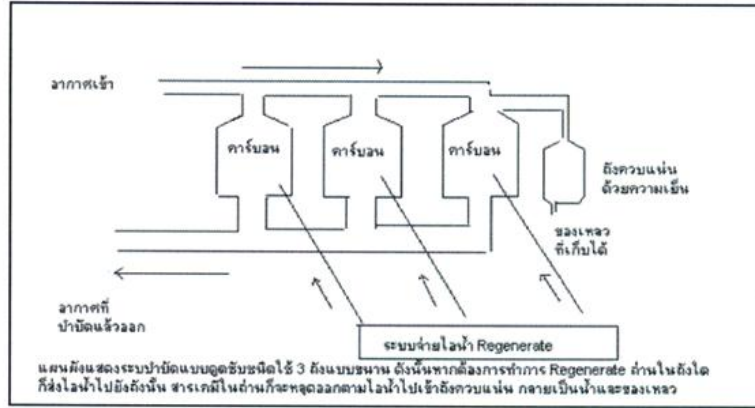
ข้อดี

- เป็นระบบพื้นฐานและง่ายต่อการควบคุมและบำรุงรักษา
- มีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดสารอินทรีย์ และสามารถดูดซับสารที่ก่อให้เกิดกลิ่นได้มาก
- เหมาะสมในการบำบัดอากาศเสียที่มีปริมาณต่ำ และความเข้มข้นของกลิ่นต่ำ

ข้อเสีย

- มีประสิทธิภาพต่ำสำหรับการบำบัดสารแอมโมเนีย (Ammonia) เอมีน (Amine) และ อัลดีไฮด์ (Aldehydes)
- แก๊สที่มีกลิ่นความเข้มข้นสูง ต้องทำการเปลี่ยนผงถ่านกัมมันต์บ่อย หรือต้องทำการปรับสภาพ (Regeneration) บ่อยครั้ง และอาจทำให้ถ่านกัมมันต์ร้อนจัด เพราะการดูดซับเป็นปฏิกิริยาที่คายความร้อน
- ช่วงเวลาที่ใช้สัมผัส ต้องปรับตามสภาพของอัตราการดูดซับกลิ่น
- ประสิทธิภาพลดลงหากอากาศที่เข้ามามีความชื้นสูง (ไม่ควรเกิน 50°C)

สารเคมีที่มีกลิ่นที่เป็นประเภทไฮโดรคาร์บอนจะถูกจับติดอยู่บนผิวของถ่านกัมมันต์ซึ่งมีรูเล็ก ๆ และมีพื้นที่ผิวจำนวนมาก เมื่อสารถูกจับจนถ่านกัมมันต์อิ่มตัวก็จะต้องใส่สารเคมีออกไปเพื่อให้ถ่านกลับมาใช้งานได้ใหม่ (Regeneration) จากข้อมูลที่มีการใช้งานในประเทศไทย ระบบดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์เหมาะสมที่จะใช้กำจัดกลิ่นจากบริเวณที่เก็บวัตถุดิบ (กองวัตถุดิบ) ระบบบำบัดน้ำเสีย ที่ทำงานที่มีกลิ่นจากการใช้ตัวทำละลาย เพราะสารมีกลิ่นมีความเข้มข้นไม่สูงมากจึงไม่ต้องเปลี่ยนถ่านบ่อยๆ



รูปที่ 12 แสดงระบบดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์

2. ระบบดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์ที่เคลือบสารเคมี

หลักการ

ระบบดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์ที่เคลือบสารเคมี (Impregnated Activated Carbon (A/C) - Adsorption Process) มีกระบวนการบำบัดกลิ่นโดยใช้ Impregnated A/C ที่ถูกเคลือบด้วยสารเคมีบางชนิด เช่น กรดหรือด่างอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้ความสามารถในการดูดซับมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเป็นหลายสิบเท่าของผงถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ธรรมดา

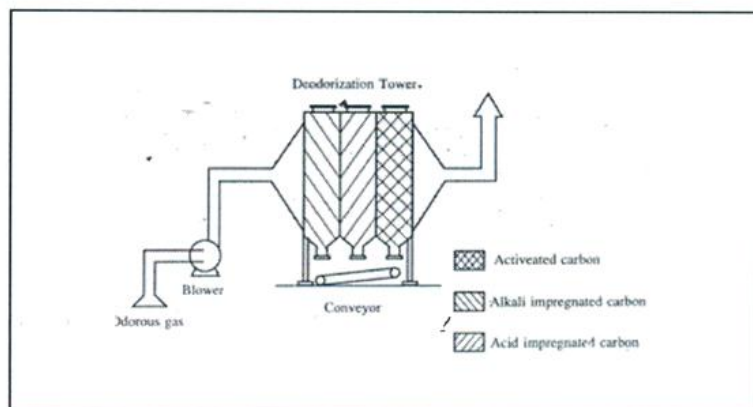
Impregnated A/C สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ โดยการบำบัดสารที่ดูดซับไว้และทำการปรับสภาพใหม่

ข้อดี

- ประสิทธิภาพสูงมากในการบำบัดสารที่ก่อให้เกิดกลิ่นหลายชนิด
- ง่ายต่อการควบคุมและบำรุงรักษา
- สามารถนำ Impregnated A/C กลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อผ่านการปรับสภาพ (Regeneration)

ข้อเสีย

- การเปลี่ยน หรือการปรับสภาพของ Impregnated A/C จำเป็นต้องเป็นไปตามเวลาที่กำหนดไว้



รูปที่ 13 แสดงระบบดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์ที่เคลือบสารเคมี

ข้อแนะนำในการใช้ระบบดูดซับ ด้วยถ่านกัมมันต์

ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) เป็นปัจจัยสำคัญซึ่งเป็นวัสดุสิ้นเปลืองโดยขึ้นกับการเลือกใช้อาจเป็นชนิด

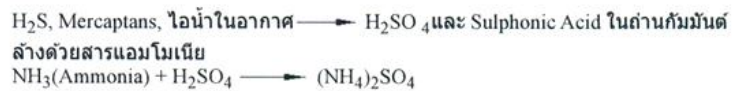
ธรรมดา หรือชนิดที่มีการ Impregnate เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับสารที่มีกลิ่นได้มากขึ้น

ในปัจจุบัน ถ่านกัมมันต์ที่มีประสิทธิภาพสูง ทำจากถ่านกะลามะพร้าว ซึ่งอาจมีพื้นที่ผิวได้สูงถึง 1,200 ตารางเมตรต่อน้ำหนักเพียง 1 กรัม นอกจากถ่านกะลามะพร้าวแล้วยังมีการใช้ Zeolites ซึ่งเป็น Aluminosilicates ที่อยู่ในรูปผลึกและสามารถดูดซับโมเลกุลบางชนิดที่ถ่านกัมมันต์มีประสิทธิภาพน้อย พื้นที่ผิวของ Zeolites อาจอยู่ระหว่าง 700-900 ตารางเมตรต่อน้ำหนัก 1 กรัม การเลือกถ่านกัมมันต์ต้องพิจารณาจากค่า Isotherm ซึ่งเป็นกราฟแสดงความสามารถในการดูดซับกับความดันและอุณหภูมิ โดยปกติแล้วถ่านกัมมันต์จะดูดซับสารเคมีได้ไม่มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักถ่าน แต่การดูดซับที่แท้จริงขึ้นกับปัจจัยดังนี้

- การจัดเรียงตัวของชั้นถ่านโดยทั่วไปเป็นทรงกระบอก อากาศเข้าด้านใดก็ได้ การบรรจุถ่านจะมีชั้นเดียวหรือทำเป็นหลายชั้นก็ตามแต่ความสะดวกในการใส่และเอาถ่านออก
- ความเร็วของอากาศที่ผ่านชั้นถ่านไม่เกิน 0.5 เมตรต่อวินาที และไม่น้อยกว่า 0.1 เมตรต่อวินาที จะทำให้ความดันลด (Static Pressure Drop) ในระบบไม่สูงมาก จะไม่เปลืองพลังงานพัดลม
- จำนวนถ่านที่ใส่ ตามที่เหมาะสมของการอิ่มตัวและการที่ต้องเปลี่ยนหรือนำถ่านไป Regenerate ในบางระบบจะมีการ Regenerate ที่เดียวกับระบบ จึงสามารถทำได้บ่อยครั้ง แต่ส่วนใหญ่จะให้ผู้ขายถ่านมาเปลี่ยนแล้วเอาถ่านที่ใช้งานแล้วกลับไป Regenerate ที่โรงงานของผู้ขาย เพราะการ Regenerate ค่อนข้างยากและต้องมีการใช้กรดและไอน้ำที่อุณหภูมิสูง
- ถักลิ้นในอากาศมีสารเคมีหลายชนิด สารที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงจะเข้าแทนที่สารที่มีโมเลกุลต่ำ (เบา) ในถ่าน ทำให้สารที่เบามีโอกาสหลุดออกมา และจะต้องเพิ่มความลึกของชั้นดูดซับให้มากขึ้น การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานจึงมีความสำคัญในช่วงแรกๆ เพื่อปรับระบบให้เข้าที่

สารอีกชนิดหนึ่งที่มักเติมลงในถ่านกัมมันต์หรือ Zeolites คือ ผงโลหะพวก Rare Earth ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเพิ่มประสิทธิภาพ นอกจากการใช้สารตัวเร่งปฏิกิริยาแล้ว การให้ประจุไฟฟ้าลมแก่ก๊าซที่จะเข้าไปบำบัดก่อน และทำให้ถ่านกัมมันต์เป็นขั้วบวก ก็ช่วยในการดูดซับดีขึ้น

เนื่องจากถ่านกัมมันต์ หรือ Zeolites มีราคาแพง จึงต้องมีการ Regeneration ให้ใช้งานใหม่ได้หลายๆ ครั้ง ซึ่งอาจใช้การเปลี่ยนถ่านใหม่ แล้วนำถ่านเก่าส่งผู้จำหน่ายเพื่อนำไป Regenerate หรือจะทำการ Regenerate ภายในอุปกรณ์ดูดซับเลยก็ได้ โดยออกแบบให้มีสารเคมีไหลผ่านถ่านกัมมันต์เพื่อชะล้างสิ่งอุดตันที่ดูดซับออก หากสารที่ดูดซับเป็นพวกสารกัมมะถัน (ก๊าซไข่เน่า) ก็สามารถใส่ต่างล่างและตามด้วยน้ำด้วยเช่นกัน



การใช้ต่างหรือน้ำจะล้างกรดและเกลือที่เกิดขึ้นได้ แต่หลังจากล้างหลายๆ ครั้ง ก็จะต้องส่งไป Regenerate ครั้งใหญ่ รูปแบบระบบบำบัดกลิ่นแบบ Activated Carbon มักจะนำไปใช้หลังระบบบำบัดแบบอื่นๆ เช่น Scrubber อีกชุดหนึ่ง โดยระบบบำบัดแบบ Activated Carbon มักจะอยู่ด้านท้ายเสมอ เพราะหากมีฝุ่นหรือก๊าซที่เป็นกรดต่ำมากๆ ก็อาจมีปัญหาได้ จึงควรกำจัดก๊าซอื่นๆ ที่ดูดซับไม่ได้ออกไปก่อน รวมทั้งฝุ่นด้วย

การประเมินค่าใช้จ่ายของการบำบัดกลิ่น

ในการประเมินราคา จะมีความคลาดเคลื่อนได้ถึง 30 % เพราะ

- รายละเอียดเล็กน้อยๆ แตกต่างกันได้ถึง 5% ตอนกำหนดลักษณะเฉพาะ (Specification)
- ถึงขั้นตอนออกแบบให้เพียงพอต่อการใช้งาน แตกต่างกันได้ถึง 20%
- ถึงขั้นตอนผู้รับเหมา แตกต่างกันได้ถึง 30%

ค่าใช้จ่าย ประกอบด้วย

เงินลงทุนอุปกรณ์

- ค่าวัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์รวมภาษีและค่าขนส่ง
- ค่าแรงงาน
- ค่าเตรียมสถานที่
- ค่าที่ดิน (หากต้องมี)
- ค่าอุปกรณ์วัดคุม
- ค่าที่ปรึกษาออกแบบและคุมงาน
- ค่าทดสอบระบบ
- ค่าตัดแปลง (หากมีก่อนใช้งานจริง)
- ค่าเดินระบบน้ำ ไฟฟ้า
- ค่าทาสี

เงินค่าดำเนินงาน

- ค่าวัสดุสิ้นเปลือง
- ค่าไฟฟ้า, น้ำ, ไออน้ำ ฯลฯ
- ค่าบำบัดของเสียที่เกิดขึ้น (หากมี) เช่น น้ำเสีย กากตะกอน
- ค่าแรงงาน และผู้ควบคุมดูแล
- ค่าบำรุงรักษา/อะไหล่
- ค่าดอกเบี้ย, ค่าประกัน
- รายได้ (หากมีจากพลังงานหรือวัสดุที่ได้จากการดำเนินการ เช่น สารเคมีที่ได้คืน) นำมาหักออกจากค่าดำเนินงาน

1. ระบบระบายอากาศ หากไม่มีอยู่เดิมหรือไม่พอ จะต้องติดตั้งเพิ่ม ดังนี้
ประกอบด้วย Hood หรือดูดอากาศ, ท่อ, พัดลม จนถึงปล่อง โดยระบบบำบัดกลิ่นจะต้องมีระบบระบายอากาศ
ประกอบด้วยเสมอ เพื่อดูดกลิ่นมาเข้าสู่และออกจากระบบบำบัด

- Hood – ราคาขึ้นอยู่กับสถานที่และชนิดที่เหมาะสม แต่ราคาไม่แพงเพราะเป็นโลหะธรรมดา และมีผู้จำหน่ายให้
สอบประเมินราคาได้
- ท่อ – ขายเป็นเมตร ส่วนข้อต่อ ข้อเชื่อม และ Blast Gate ขึ้นอยู่กับวัสดุว่าเป็นเหล็กคาร์บอน เหล็กชุบสังกะสี
เหล็ก สแตนเลส FRP หรือ PVC
- ค่าติดตั้ง – ประมาณ 30 % ของค่าอุปกรณ์ แต่ขึ้นกับความยากง่ายในการติดตั้ง ควรให้ผู้รับเหมาแจกแจง
ค่าแรง ค่าทดสอบ ค่าคุมงานมาให้
- ค่าใช้จ่ายรายปี – ค่าไฟฟ้าของพัดลม ขึ้นโดยตรงกับอัตราการไหลของอากาศในระบบ และ Static Pressure
Drop ในระบบ
- อายุใช้งาน – 5 ถึง 10 ปี

2. ราคาระบบดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์ ขึ้นกับข้อมูลต่อไปนี้

- ปริมาณและอัตราการไหลของอากาศที่มีกลิ่น
- องค์ประกอบทางเคมีของสารที่มีกลิ่น และความเข้มข้น (อาจต้องเจือจางก่อน)
- อุณหภูมิ และความชื้นของอากาศนั้น อาจมีค่าใช้จ่ายในการลดอุณหภูมิควรลดลงมาเสียก่อนไม่ให้เกิน 40-
50°C
- หากเป็นกลิ่นที่มากับฝุ่นหรือละอองที่มองเห็นได้ ควรดักด้วยที่กรอง เช่น ตะแกรง หรือถุงกรองก่อน
- ระบบมีราคาไม่แพงเพราะมักเป็นเพียงถังและชั้นใส่คาร์บอน ไม่มีอุปกรณ์จักรกลนอกจากพัดลม

ค่าใช้จ่ายประจำคือ ค่าถ่านคาร์บอน ราคา 40-60 บาทต่อกิโลกรัม (2546) และจะต้องทิ้งหรือส่งไป Regenerate
ใหม่เมื่อหมดอายุใช้งาน ถ่าน 1 กก. อาจดูดซับสารตัวทำละลายได้ 100-200 กรัม ตัวอย่างราคาของระบบดูดซับ
Trichloroethylene ขนาดที่ดูดซับได้ชั่วโมงละ 35 กิโลกรัม ใช้ถ่านบรรจุ 250 กิโลกรัมหรือประมาณ 15,000 บาทต่อ
การบรรจุหนึ่งครั้ง ใช้งานไป 2 ชั่วโมงก็อิ่มตัว (แต่นำไป Regenerate ไซใหม่ได้) ส่วนตัวระบบเป็นท่อและถังซึ่งใช้
งานได้ตลอดไปเป็นระดับแสนบาท ขึ้นกับวัสดุ ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่าควรมีระบบ Regeneration ติดตามด้วยเลยโดย
เลือกใช้น้ำแรงดันสูง เพราะการเปลี่ยนถ่านทุก 2 ชั่วโมงเป็นไปได้ในการทำงาน

แต่หากสารที่ดูดซับในตัวอย่างมีเพียงชั่วโมงละ 0.5 กิโลกรัม การเปลี่ยนถ่านทำทุกสัปดาห์ก็ไม่ต้องมีระบบ
Regeneration ก็ได้ ในประเทศไทยมักจะพบว่าการดูดซับเป็นแบบบรรจุถ่านไว้มากและการเปลี่ยนถ่านอาจทำเดือน
ละครั้ง เพราะผู้ขายต้องมาเปลี่ยนให้ และคิดค่าบริการ Regeneration ค่าถ่านคาร์บอนชนิดที่เคลือบสารเคมีตาม
ความต้องการ ราคา 120-250 บาทต่อกิโลกรัม (เป็นราคาในปี พ.ศ. 2546) และจะต้องทิ้งหรือส่งไป Regenerate ใหม่
เมื่อหมดอายุใช้งาน ควรศึกษาขีดความสามารถของถ่านจากผู้ขายให้ดีเพราะเป็นการใช้เฉพาะงาน

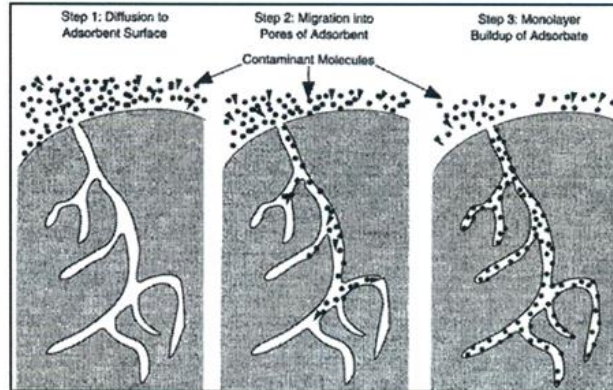
| หน้าแรก | การบำบัดกลิ่น | เลือกวิธีการบำบัด | ระบบสาธิต | อภิธานศัพท์ | ค้นหา | Site Map | ผู้จัดทำ |
กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การออกแบบการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์

หลักเกณฑ์การออกแบบการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์เบื้องต้น

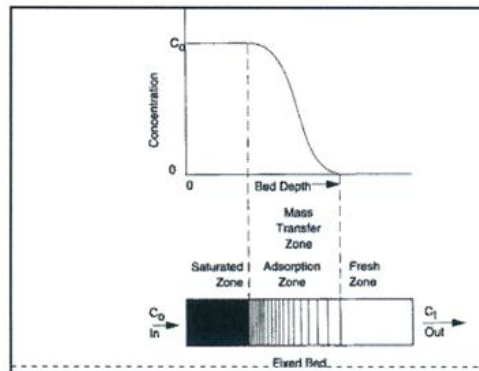
หลักการออกแบบ

กระบวนการดูดซับสารปนเปื้อนเกิดขึ้นเมื่อสารปนเปื้อนมีการเคลื่อนที่โดยการแพร่กระจายไปเกาะบนผิวรอนอกของตัวกลางก่อน ตัวกลางที่ดีจะมีลักษณะเป็นรูพรุน ภายในรูจะมีช่องเป็นโพรงลดเลี้ยวไปมา ซึ่งโมเลกุลของสารปนเปื้อนสามารถเคลื่อนที่ลึกลงไปในช่องโพรง ซึ่งจะมีพื้นที่ผิวสัมผัสได้มากขึ้นทำให้ดูดซับได้มากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 29



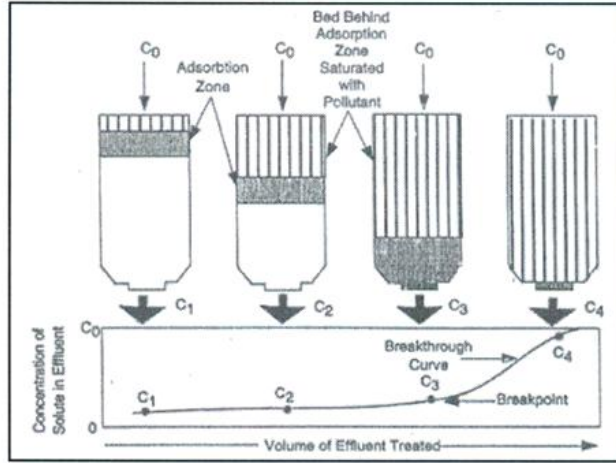
รูปที่ 29 แสดงกลไกการดูดซับ

เมื่อนำตัวกลางมาบรรจุในถังที่ใช้ดูดซับและผ่านอากาศที่มีสารปนเปื้อนเข้าไปในตัวกลาง ตัวกลางในส่วนแรกที่ได้เข้าสัมผัสกับสารปนเปื้อนในช่วงระยะเวลาหนึ่งก็จะดูดซับสารปนเปื้อนจนถึงจุดอิ่มตัว เรียกส่วนนี้ว่า Saturated Zone และส่วนของตัวกลางในบริเวณถัดไปซึ่งเป็นบริเวณที่ตัวกลางยังมีความสามารถในการดูดซับสารปนเปื้อนอยู่เรียกว่า Max Transfer Zone หรือ MTZ และส่วนของตัวกลางที่อยู่ถัดจากบริเวณ MTZ เป็นส่วนที่ยังคงสะอาด ยังไม่ได้มีการสัมผัสกับสารปนเปื้อนแต่อย่างใด เรียกว่า Fresh Zone ดังแสดงใน รูปที่ 30



รูปที่ 30 ความเข้มข้นภายในของสารดูดซับที่บรรจุในท่อ

ออกแบมการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์

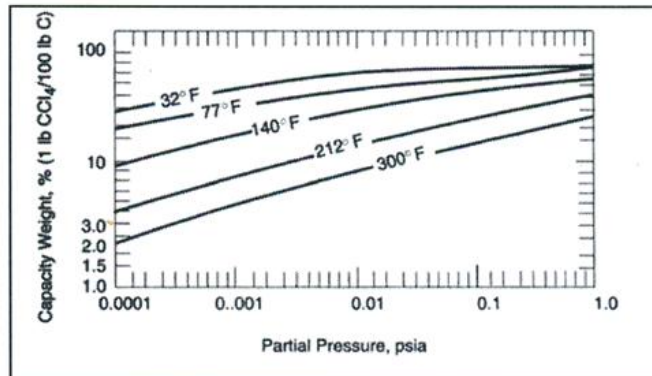


รูปที่ 31 แสดงการเปลี่ยนแปลงของชั้นการดูดซับ

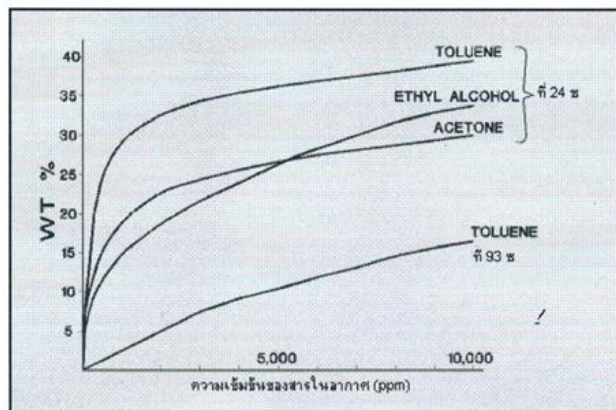
เมื่อเวลาผ่านไปสารปนเปื้อนที่ผ่านเข้าไปในถังบรรจุตัวกลางจะถูกดูดซับได้มากขึ้นเรื่อยๆ ส่วนตัวกลางที่ถึงจุดอิ่มตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และส่วนของ MTZ ก็เคลื่อนที่เรื่อยๆ จนถึงสุดปลายของตัวกลาง จนเริ่มไม่มีส่วนของตัวกลางที่เป็น Fresh Zone แต่อย่างไรก็ตาม ซึ่งเป็นจุดที่เรียกว่า Break Point (ดังแสดงในรูปที่ 31) ซึ่งหลังจากจุดนี้ไปสารปนเปื้อนก็จะไม่สามารถถูกดูดซับได้ดี จะมีการรั่วออกมาจากระบบได้ ควรจะมีการหยุดการทำงานของระบบ เพื่อนำตัวกลางไปฟื้นฟูสภาพ (Regenerate) หรือมีการเปลี่ยนตัวกลางใหม่

2. ข้อมูลที่สำคัญที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบ

ข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการออกแบบการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ คือ ข้อมูลคุณสมบัติในการดูดซับสารชนิดต่างๆของถ่านกัมมันต์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไดจากการทดลอง โดยแสดงออกมาในรูปของกราฟเรียกว่า Adsorption Isotherm ซึ่งเป็นกราฟที่แสดงคุณสมบัติในการดูดซับสารแต่ละชนิดที่อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่งที่ได้มีการทดลอง ซึ่งทำให้ทราบค่าปริมาณของสาร ที่ถูกดูดซับ ในหน่วย wt% ของน้ำหนักถ่าน ดังแสดงตัวอย่างในกราฟ รูปที่ 32 และ 33



รูปที่ 32 แสดง Adsorption Isotherm สำหรับ Carbon Tetrachloride ที่ดูดซับบนถ่านกัมมันต์



รูปที่ 33 ความสัมพันธ์ของปริมาณของสารที่ถูกดูดซับ ในหน่วย wt% ของน้ำหนักถ่าน

การดูดซับจะขึ้นกับสมดุลเมื่อส่วนที่เป็นพื้นผิวถูกยึดโดยโมเลกุลของสาร สมการของ Freundlich Isotherm เสนอว่า ปริมาณการดูดซับต่อสารดูดซับเช่น น้ำหนักโทลูอีน (กก.) ที่ดูดซับต่อน้ำหนักคาร์บอน 1 กก. ขึ้นอยู่กับ $k p^n$ เมื่อ k และ n เป็นค่าคงที่ และ p เป็น partial vapor pressure ของโทลูอีนในอากาศ กล่าวคือความเข้มข้นในอากาศสูงขึ้น การดูดซับจะยิ่งเป็นไปได้มากขึ้น แต่สำหรับสารบางชนิดโดยเฉพาะที่เป็น

สารที่เป็น Aromatic เช่น ไซลีน โทลูอิน ค่า m มีค่าใกล้ 0 ทำให้แม้ความเข้มข้นในอากาศสูงมาก การดูดซับก็ไม่ค่อยเพิ่ม จะคงอยู่ในช่วง 10-20 % ของน้ำหนักคาร์บอนเป็นส่วนมาก อุณหภูมิจะมีผลต่อการดูดซับหากอุณหภูมิสูงจะทำให้การดูดซับลดลง ระบบนี้จึงใช้ได้ในการที่อากาศที่ต้องการบำบัดมีอุณหภูมิไม่สูง เช่น อุณหภูมิห้อง

เมื่อมีกระบวนการดูดซับเกิดขึ้นจะทำให้อุณหภูมิของถ่านสูงขึ้นเพราะการดูดซับเป็นกระบวนการคายความร้อน จึงต้องคำนึงด้วยว่าหากอุณหภูมิสูงขึ้นมาเกินไปการดูดซับก็อาจลดประสิทธิภาพได้ จึงควรระวังในการที่อากาศเข้ามีสารระเหยที่มีความเข้มข้นสูง (เช่น ไอระเหยจากถังน้ำมัน) แต่ไม่มีปัญหาหากความเข้มข้นต่ำ

ในการเลือกถ่านคาร์บอนนั้นควรพิจารณาเรื่องพื้นที่ผิว (ตารางเมตร/กรัม) หากมีพื้นที่ผิวมากก็ยังมีพื้นที่ดูดซับได้มาก และควรสอบถามผู้ขายหรือผู้ผลิต ค่า Adsorption Isotherm ซึ่งเป็นคุณสมบัติในการดูดซับสารเคมีของถ่านกัมมันต์ ดังต่อไปนี้

- พื้นที่ผิว (Surface Area) ปกติจะมีค่า 800-1200 ตารางเมตร/กรัม
- ความหนาแน่น ปกติมีค่า 0.4-0.5 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- เนื้อที่ในการดูดซับสูงสุด ปกติมีค่า 0.3-0.7 ลบ.ซม./กรัม
- ค่าคงที่ของการดูดซับของคาร์บอน ปกติมีค่า $1 \times 10^{-8} - 15 \times 10^{-8} \text{ (mol/cal)}^2$

แนวคิดในการออกแบบ

เมื่อได้ข้อมูลผู้ผลิตหรือผู้ขายถ่านกัมมันต์แล้วในเรื่องความสามารถในการดูดซับสารปนเปื้อนในอากาศ และทราบปริมาณของสารปนเปื้อนที่ต้องการดูดซับ สามารถนำมาคำนวณหาปริมาณของถ่านกัมมันต์ที่ต้องใช้ในการดูดซับ

ตัวอย่าง ในการที่ต้องการใช้ถ่านกัมมันต์ดูดซับ โทลูอินและมีข้อมูลจากผู้ผลิตถ่านกัมมันต์มีคุณสมบัติดูดซับโทลูอินได้ 0.23 กิโลกรัม / ถ่านหนึ่งกิโลกรัม ที่อุณหภูมิห้องถ้ามีถ่านในระบบบำบัด 500 กิโลกรัม

ความสามารถในการดูดซับโทลูอินของถ่าน 500 กิโลกรัม = 500 กิโลกรัม \times 0.23 กิโลกรัม โทลูอิน
= 115 กิโลกรัม โทลูอิน

ถ้าในสารปนเปื้อนมีโทลูอินเข้ามาในระบบ 20 กิโลกรัมต่อวัน

อายุการใช้งานของถ่าน = 115 กิโลกรัม / (20 กิโลกรัม / วัน) = 5.75 วัน

จากการคำนวณพบว่า ถ่านกัมมันต์ สามารถใช้งานได้ 5.75 วัน แต่ในทางปฏิบัติจะพบว่า ในช่วงท้ายของวันที่ 5 และเริ่มต้นของวันที่ 6 จะมีโทลูอินรั่วไหลออกมาจากระบบดูดซับบ้าง เพราะถ่านในชั้นแรกๆที่ทำหน้าที่ดูดซับสารโทลูอินจะถึงจุดที่ดูดซับได้เต็มที่แล้ว เมื่อเวลาผ่านไปและความหนาของชั้นที่มีการดูดซับอิ่มตัวมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนถึงชั้นบนจึงทำให้มีโทลูอินบางส่วนไม่ถูกดูดซับและรั่วออกมาจากระบบซึ่งเรียกว่าถึงจุด Break Point ซึ่งต้องหยุดการทำงานของระบบแล้วนำถ่านไปฟื้นฟูสภาพ (Regenerate) หรือเปลี่ยนถ่านใหม่

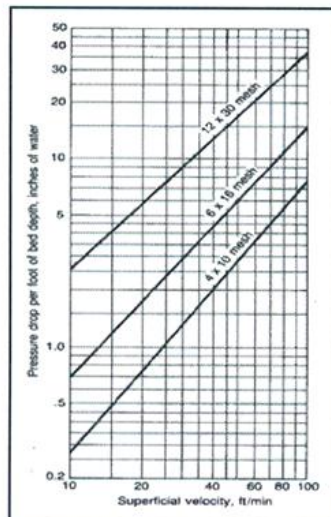
หากมีแนวคิด ถ้าเพิ่มความหนาของถ่านกัมมันต์ให้มากขึ้นก็จะทำให้ถึงจุด Break Point ช้าลง แต่ในทางปฏิบัติแล้วถ้าเพิ่มความหนามากเกินไปจะเพิ่มค่าความดันลด (Pressure Drop) จนไม่เหมาะสมต่อการทำงานของระบบได้

ถ่านคาร์บอนขนาด 4×10 mesh จะมีความดันลดราว 6 นิ้วนำต่อความลึกของถ่าน 1 ฟุต ที่ความเร็วก๊าซ 0.4 เมตร/วินาที ซึ่งนับว่ามีแรงต้านทานการไหลของอากาศมากและเปลืองพลังงานที่ต้องใช้ในการดันให้อากาศผ่านเข้าระบบ และอาจมีผลเสียต่อการที่คาร์บอนแยกแตกเป็นช่องเพราะทนแรงดันไม่ไหว ทำให้อากาศหลุดรอดออกมาตามช่องอีกด้วย

เพื่อให้ความดันลดของอากาศมีค่ามากขึ้น จึงมักออกแบบให้ความเร็วอากาศที่ผ่านถ่านไม่เกิน 0.5 เมตร/วินาที และไม่ต่ำกว่า 0.1 เมตร/วินาที รูปสี่เหลี่ยมในแนวดิ่งตั้งรูปข้างบน และปกติชั้นถ่านก็จะมีลักษณะไม่ลึกมากนัก เช่น 4-6 นิ้ว หากความหนาของชั้นถ่านน้อยกว่า 3 นิ้ว จะทำให้ถึงจุด Break Point เร็วเกินไป

ในการหาความหนาของตัวกลางที่เหมาะสมขึ้นกับความเร็วจานอากาศ และความดันลดของระบบที่เหมาะสมและให้เกิดการทำงานได้ มีกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันลดที่เกิดขึ้นต่อหน่วยความหนาของตัวกลาง และความเร็วของอากาศที่เข้าระบบแสดงในรูปที่ 34

ในการออกแบบความเร็วของอากาศที่เข้าระบบควรมีค่าไม่เกิน 0.5 เมตร/วินาที หรือ 100 ฟุต/นาทีก และไม่ควรต่ำกว่า 0.1 เมตร/วินาที หรือ 20 ฟุต/นาทีก ความดันลดทั้งหมดไม่ควรเกิน 18-20 นิ้วน้ำ



รูปที่ 34 ความดันลดกับความเร็วก๊าซในระบบดูดซับ

ตัวอย่างการคำนวณในการออกแบบ

ต้องการออกแบบระบบสำหรับดูดซับอากาศที่มีโทลูอินปนเปื้อน โดยกำหนดให้มีอัตราการไหลของอากาศ 100 ลบ.เมตร/นาที ความเข้มข้นโทลูอิน 100 มก./ลบ.ม. (0.1 ก./ลบ.ม.) ต้องการให้ความดันลดในระบบไม่เกิน 6 นิ้วน้ำ ถ่านคาร์บอนที่ใช้เป็นขนาด 4×10 mesh ดูดซับ

โทลูอินได้ 0.20 กก./ถ่าน 1 กก. และต้องการเปลี่ยนถ่านไม่มากกว่า 7 วัน/ครั้ง มีการเดินระบบตลอดเวลา 24 ชม.

คำนวณว่าใน 1 วัน มีโทลูอินผ่านระบบ = $100 \times 60 \times 24 \times 0.1 = 14,400$ กรัม = 14.4 กก.

โทลูอิน 14.4 กก. ที่ต้องการถ่าน $14.4/0.2 = 72$ กก. ในการดูดซับ

เพราะฉะนั้น ต้องมีคาร์บอนในระบบสำหรับ 10 วัน = 720 กก.

(ต้องการเปลี่ยนถ่านทุกๆ 7 วันหรือมากกว่านั้น คิดว่าให้เป็น 10 วัน)

(ความดันลดไม่เกิน 6 นิ้วน้ำ ผู้ผลิตจะให้ข้อมูลมาว่าถ่านชนิดนี้จะมี ความดันลดกี่นิ้วน้ำต่อความลึกของถ่าน(ฟุต)ที่ความเร็วอากาศไหลผ่านที่กำหนด)

เนื่องจากความเร็วของอากาศที่ผ่านถ่านมักกำหนดให้มีค่าไม่เกิน 0.5 เมตร/วินาที เราอาจกำหนดให้เป็น 0.5 เมตร/วินาที สำหรับตัวอย่างนี้ ในกรณีนี้สมมุติว่าผู้ผลิตแจ้งค่าว่าความดันลดต่อความหนาของถ่าน 1 ฟุต = 7 นิ้วน้ำ ซึ่งสูงเกินค่าที่ต้องการที่กำหนดไว้ไม่เกิน 6 นิ้วน้ำ ดังนั้นเราต้องลดความหนาของถ่านลง หากลดลงเหลือ 10 นิ้ว ความดันลด = $7 \times 10/12 = 5.8$ นิ้วน้ำ (ยอมรับได้) ความหนา 10 นิ้ว = 2.5 ซม. ถ่าน 720 กก. ที่ความหนาแน่น 0.5 กรัม/ลบ. ซม. มีปริมาตร $720/0.5 = 1440$ ลิตร (1.44 คิวบิกเมตร)

เพราะฉะนั้น พื้นที่หน้าตัดของ Carbon Bed = $(1.44 / 2.5) \times 100 = 5.6$ ตารางเมตร โดยต้องสร้างให้มีพื้นที่ 5.6 ตารางเมตร หากเห็นว่ามีความหนาใหญ่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ก็แบ่งเป็นหลายๆถังแล้วต่อท่ออากาศเข้าแบบขนานก็ได้

[หน้าแรก](#) | [การบำบัดกลิ่น](#) | [เลือกวิธีการบำบัด](#) | [ระบบสาธิต](#) | [อภิธานศัพท์](#) | [ค้นหา](#) | [Site Map](#) | [ผู้จัดทำ](#)
กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539)
ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 14 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ที่ระบุว่า "ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงานเว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนน้ำทิ้งนั้นมีลักษณะเป็นไปตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่ทั้งนี้ต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง (Dilution)" รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม จึงออกประกาศกำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ดังนี้

ข้อ 1 คำจำกัดความน้ำทิ้ง หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมที่จะระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม และให้หมายความรวมถึงน้ำเสียจากการใช้น้ำของคณูงานรวมทั้งจากกิจกรรมอื่นใน

ข้อ 2 น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าไม่น้อยกว่า 5.5 และไม่มากกว่า 9.0

(2) ทึดเอส (TDS หรือ Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าดังนี้ 2.1 ค่าที่ตีสเอส ไม่มากกว่า 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร 2.2 น้ำทิ้งซึ่งระบายออกจากโรงงานลงสู่แหล่งน้ำที่มีค่าความเค็ม (Salinity) มากกว่า 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตรค่า ทึดเอส ในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่า ทึดเอส ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำได้ไม่เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตรต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่

(3) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ไม่มากกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 150 มิลลิกรัมต่อลิตร

(4) โลหะหนักมีค่าดังนี้

4.1ปรอท (Mercury) ไม่มากกว่า 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.2 เซเลเนียม (Selenium) ไม่มากกว่า 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.3 แคดเมียม (Cadmium) ไม่มากกว่า 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.4 ตะกั่ว (Lead) ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.5 อาร์เซนิก (Arsenic) ไม่มากกว่า 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.6 โครเมียม (Chromium)

4.6.1 Hexavalent Chromium ไม่มากกว่า 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.6.2 Trivalent Chromium ไม่มากกว่า 0.75 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.7 บาเรียม (Barium) ไม่มากกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.8 นิกเกิล (Nickel) ไม่มากกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.9 ทองแดง (Copper) ไม่มากกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.10 สังกะสี (Zinc) ไม่มากกว่า 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

4.11 แมงกานีส (Manganese) ไม่มากกว่า 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(5) ซัลไฟด์ (Sulphide) คัดเทียบเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

- (6) ไซยาไนต์ คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนไซยาไนต์ (HCN) ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (7) ฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (8) สารประกอบฟีนอล (Phenols Compound) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (9) คลอรีนอิสระ
- (10) เพสตีไซด์ (Pesticide) ไม่ต้องมี
- (11) อุณหภูมิ ไม่มากกว่า 40 องศาเซลเซียส
- (12) สี ต้องไม่เป็นที่พึงรังเกียจ
- (13) กลิ่น ต้องไม่เป็นที่พึงรังเกียจ
- (14) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ไม่มากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงาน อุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 15 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (15) ค่า บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเวลา 5 วัน ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดแต่ต้องไม่มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (16) ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่มากกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (17) ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่มากกว่า 120 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม แต่ต้องไม่มากกว่า 400 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ข้อ 3 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามข้อ 2 ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้
- (1) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทิ้ง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter)
 - (2) การตรวจสอบค่า ทีดีเอส ให้ใช้วิธีการระเหยแห้ง ระหว่างอุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ในเวลา 1 ชั่วโมง
 - (3) การตรวจสอบค่าสารแขวนลอย ให้ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fibre Filter Disc)
 - (4) การตรวจสอบค่าโลหะหนัก ให้ใช้วิธีการดังนี้
 - 4.1 การตรวจสอบค่าสังกะสี โครเมียม ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอบซอร์พชัน สเปกโตรโฟโตเมตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไดเรกต์แอสไพเรชัน (Direct Aspiration) หรือวิธีพลาสมา อีมิตชัน สเปกโตรสโคปี (Plasma Emission Spectroscopy) ชนิดอินดักทีฟลี คัพเพิล พลาสมา (Inductively Coupled Plasma : ICP)
 - 4.2 การตรวจสอบค่าอาร์เซนิก และเซลเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตเมตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮไดรด์ เจเนอเรชัน (Hydride Generation) หรือวิธีพลาสมา อีมิตชัน สเปกโตรสโคปี (Plasma Emission Spectroscopy) ชนิดอินดักทีฟลีคัพเพิล พลาสมา (Inductively Coupled Plasma: ICP)
 - 4.3 การตรวจสอบค่าปรอท ให้ใช้วิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชัน โคลด์ เวปเปอร์ เทคนิก (Atomic Absorption Cold Vapour Technique)

- (5) การตรวจสอบค่าซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีการไตเตรท (Titrate)
- (6) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีกลั่นและตามด้วยวิธีไพริดีน บาร์บิฟูริกแอซิด (Pyridine-Barbituric Acid)
- (7) การตรวจสอบค่าฟอร์มาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Spectrophotometry)
- (8) การตรวจสอบค่าสารประกอบพีนอล ให้ใช้วิธีกลั่น และตามด้วยวิธี 4-อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Aminoantipyrine)
- (9) การตรวจสอบค่าคลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไอโอดิเมตริก (Iodometric Method)
- (10) การตรวจสอบค่าสารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ ให้ใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatography)
- (11) การตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
- (12) การตรวจสอบค่าน้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
- (13) การตรวจสอบค่าบีโอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์ โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกันหรือวิธีการอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมให้ความเห็นชอบ
- (14) การตรวจสอบค่าที่เคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)
- (15) การตรวจสอบค่าซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลาย โดยโปตัสเซียม ไดโครเมต (Potassium Dichromate Digestion)

ข้อ 4 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามข้อ 3 จะต้องเป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย ของสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, Work Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย American Water

ประกาศ ณ วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2539

ไชยวัฒน์ สินสุวงศ์

(นายไชยวัฒน์ สินสุวงศ์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

(นายเสถียร วีระวงศ์)

เจ้าหน้าที่บริหารงานธุรการ 5

ประกาศราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 113 ตอนที่ 52 ง วันที่ 27 มิถุนายน 2539

(จากเว็บไซต์ http://www.diw.go.th/diw_web/html/versionthai/laws/law6.asp)

หน้า ๓

เล่ม ๑๒๓ ตอนพิเศษ ๑๒๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๔ ธันวาคม ๒๕๔๘

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน

พ.ศ. ๒๕๔๘

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๖ แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม จึงได้ออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๘ ลงวันที่ ๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๘

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน” หมายความว่า อากาศที่ระบายออกจากปล่องหรือช่องหรือท่อระบายอากาศของโรงงานไม่ว่าจะผ่านระบบบำบัดหรือไม่ก็ตาม

“น้ำมันหรือน้ำมันเตา” ให้หมายความรวมถึง ผลพลอยได้ที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ด้วย

“ถ่านหิน” ให้หมายความรวมถึง ผลพลอยได้ที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ด้วย

“เชื้อเพลิงชีวมวล” หมายความว่า เชื้อเพลิงที่ได้มาจากอินทรีย์สารหรือสิ่งมีชีวิต รวมทั้งผลผลิตจากการเกษตร การปศุสัตว์และการทำป่าไม้ เช่น ไม้ฟืน เศษไม้ แกลบ ฟาง ชานอ้อย ต้นและใบอ้อย ใบปาล์ม กะลาปาล์ม ทะลายปาล์ม กะลามะพร้าว ไยมะพร้าว เศษพืช มูลสัตว์ ก๊าซชีวภาพ กากตะกอน หรือของเสียจากโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เป็นต้น

“เชื้อเพลิงอื่น ๆ” หมายความว่า เชื้อเพลิงอื่นใดนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในประกาศนี้ แต่ไม่รวมถึงเชื้อเพลิงที่ได้กำหนดค่าการระบายปริมาณสารเจือปนในอากาศไว้เป็นการเฉพาะ

“ระบบปิด” หมายความว่า ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงและหรือวัตถุดิบที่มีการออกแบบให้มีการควบคุมปริมาณอากาศและสภาวะแวดล้อมในการเผาไหม้ เช่น หม้อเผาปูนซีเมนต์ หม้อน้ำ เป็นต้น

หน้า ๘

เล่ม ๑๒๓ ตอนพิเศษ ๑๒๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๔ ธันวาคม ๒๕๔๕

“ระบบเปิด” หมายความว่า ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงและหรือวัสดุคืบที่ไม่มีการออกแบบเพื่อควบคุมปริมาณอากาศและสภาวะแวดล้อมในการเผาไหม้ เช่น เตาเผาปูนขาว เตาหลอมโลหะแบบคิวโปลา (Cupola) เป็นต้น

ข้อ ๓ อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ต้องมีค่าปริมาณของสารเจือปนแต่ละชนิดไม่เกินที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

ชนิดของสารเจือปน (หน่วยวัด)	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปน ในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง
๑. ฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้		
	- น้ำมันหรือน้ำมันเตา	-	๒๔๐
	- ถ่านหิน	-	๓๒๐
	- เชื้อเพลิงชีวมวล	-	๓๒๐
	- เชื้อเพลิงอื่น ๆ	-	๓๒๐
	ข. การถลุง หล่อหลอม ริดดิ้ง และ/ หรือผลิต อลูมิเนียม	๓๐๐	๒๔๐
	ค. การผลิตทั่วไป	๔๐๐	๓๒๐
๒. พลวง (Antimony) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	๒๐	๑๖
๓. สารหนู (Arsenic) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	๒๐	๑๖
๔. ทองแดง (Copper) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	๓๐	๒๔
๕. ตะกั่ว (Lead) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	๓๐	๒๔
๖. พรอท (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	๓	๒.๔
๗. คลอรีน (Chlorine) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	๓๐	๒๔
๘. ไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen chloride) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	๒๐๐	๑๖๐

หน้า ๕

เล่ม ๑๒๓ ตอนพิเศษ ๑๒๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๔ ธันวาคม ๒๕๔๕

ชนิดของสารเจือปน (หน่วยวัด)	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปน ในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง
๕. กรดกำมะถัน (Sulfuric acid) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๒๕	-
๑๐. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๑๐๐	๘๐
๑๑. คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๘๗๐	๖๕๐
๑๒. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide) (ส่วนในล้านส่วน)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้ - น้ำมันหรือน้ำมันเตา - ถ่านหิน - เชื้อเพลิงชีวมวล - เชื้อเพลิงอื่น ๆ	- - - -	๕๕๐ ๗๐๐ ๖๐ ๖๐
	ข. การผลิตทั่วไป	๕๐๐	-
๑๓. ออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of nitrogen) (ส่วนในล้านส่วน)	แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้ - น้ำมันหรือน้ำมันเตา - ถ่านหิน - เชื้อเพลิงชีวมวล - เชื้อเพลิงอื่น ๆ	- - - -	๒๐๐ ๔๐๐ ๒๐๐ ๒๐๐
	๑๔. ไซลีน (Xylene) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๒๐๐
๑๕. ครีซอล (Cresol) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๕	-

ข้อ ๔ กรณีโรงงานใช้เชื้อเพลิงร่วมกันตั้งแต่ ๒ ประเภทขึ้นไป อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ต้องมีค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศไม่เกินค่าที่กำหนด สำหรับเชื้อเพลิงประเภทที่มีสัดส่วนการใช้มากที่สุด

ข้อ ๕ การตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน แต่ละชนิด ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าปริมาณฝุ่นละออง ให้ใช้วิธี Determination of Particulate Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๒) การตรวจวัดค่าปริมาณพลวง สารหนู ทองแดง ตะกั่ว และสารปรอท ให้ใช้วิธี Determination of Metals Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๓) การตรวจวัดค่าปริมาณคลอรีน และไฮโดรเจนคลอไรด์ ให้ใช้วิธี Determination of Hydrogen Halide and Halogen Emissions from Stationary Sources Non-Isokinetic หรือวิธี Determination of Hydrogen Halide and Halogen Emissions from Stationary Sources Isokinetic ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๔) การตรวจวัดค่าปริมาณกรดกำมะถัน ให้ใช้วิธี Determination of Sulfuric Acid Mist and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๕) การตรวจวัดค่าปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ ให้ใช้วิธี Determination of Hydrogen Sulfuric, Carbonyl Sulfide and Carbon Disulfide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๖) การตรวจวัดค่าปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๗) การตรวจวัดค่าปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือวิธี Determination of Sulfuric Acid Mist and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๘) การตรวจวัดค่าปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนในรูปไนโตรเจนไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๙) การตรวจวัดค่าปริมาณไฮลีน และครีซอล ให้ใช้วิธี Measurement of Gaseous Organic Compound Emissions by Gas Chromatography ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ข้อ ๖ การรายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ ให้รายงานผลดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ไม่มีลมพัดเข้าหรือออก ให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาตรออกซิเจนในอากาศเสียสภาวะจริงในขณะตรวจวัด

(๒) ในกรณีที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง

(ก) ระบบปิดให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (Excess Air) ร้อยละ ๕๐ หรือ มีปริมาตรออกซิเจนในอากาศเสีย ร้อยละ ๗

(ข) ระบบเปิดให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาตรออกซิเจนในอากาศเสีย ณ สภาวะจริงขณะตรวจวัด

ข้อ ๗ ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับสำหรับประเภทโรงงานใด ๆ ที่เป็นแหล่งกำเนิดสารเจือปนในอากาศที่ไม่ได้กำหนดค่าการระบายปริมาณสารเจือปนในอากาศไว้เป็นการเฉพาะ

ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๔๕

โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

เอกสารอ้างอิง

1. กฎกระทรวง (พ.ศ. ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕
2. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการในการผลิต การนำเข้า การส่งออก และการมีไว้ในครอบครองเพื่อใช้รับจ้างซึ่งวัตถุอันตรายที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาธิบดีชอบ พ.ศ. ๒๕๕๕
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ยกเว้นการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.๒๕๓๕ ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาธิบดีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ (ฉบับที่๔) พ.ศ. ๒๕๔๕
4. ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง การจัดทำมีแผ่นป้ายคำเตือน ไว้ที่อุปกรณ์การผลิต บริเวณที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายและบริเวณใกล้เคียง
5. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๐
6. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๒
7. ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการในการเก็บรักษา การกำหนดบุคลากรผู้รับผิดชอบ และการยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. ๒๕๓๕ สำหรับสถานที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ที่กรมธุรกิจพลังงานรับผิดชอบ พ.ศ.๒๕๕๔
8. กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ.๒๕๕๖
9. กลุ่มควบคุมวัตถุอันตราย สำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. รวมกลเม็ดเคล็ดลับ ตรวจจับ ตรวจสอบ เรื่อง แนวทางการตรวจสถานประกอบการวัตถุอันตราย. ๒๕๕๕
10. อิศราภรณ์ วิจิตรจรรยากุล สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2557. การดำเนินการด้านความปลอดภัยสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม.(ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://php.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2014/03/chemical1.pdf>. 8 มกราคม 2557
11. กรมควบคุมมลพิษร่วมกับสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2557. ระบบดูดซับ.(ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.pcd.go.th/info_serv/Datasmell/docmenu.htm. 9 มกราคม 2557
12. รศ.ดร.วิทยา อยู่สุข ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2557. การตรวจสอบระบบระบายอากาศ.(ออนไลน์). แหล่งที่มา : www.ohgroup.net/CheakAir.pdf. 9 มกราคม 2557
13. ผศ.ปราโมช เขียวชาญ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2557. อุปกรณ์ควบคุมมลพิษอากาศชนิดอนุภาค.(ออนไลน์). แหล่งที่มา : www.stou.ac.th/Schools/Shs/upload/54114-5.doc. 9 มกราคม 2557