แนวปฏิบัติการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

สนับสนุนโดยสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

จัดทำโดย ศูนย์การจัดการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ดาวน์โหลดเอกสาร

คำนำ

แนวปฏิบัติการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ จัดทำขึ้นเพื่อให้บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ วิจัยและบริการ ที่ทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและสารอันตรายได้ทราบถึงแนวปฏิบัติในการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เกิดความปลอดภัย และสอดคล้องกับมาตรฐานที่เป็นไปตามข้อกำหนดของรัฐ เอกสารเล่มนี้จะครอบคลุม ข้อกำหนด และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับของเสียอันตราย ตลอดจนแนวคิดและหลักการในการจัดแยกจัดเก็บ รวมถึงวิธีการในการกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่เป็นไปตามมาตรฐานที่ทุกห้องปฏิบัติการสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทุกคนได้เข้าใจและตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีและของเสียอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยและสุขภาพของตนเองและผู้อื่น และส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงสิ่งแวดล้อมและชุมชนรอบข้าง คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับมาตรฐานห้องปฏิบัติการปลอดภัย และก่อให้เกิดความปลอดภัยอย่างยั่งยืนสำหรับทุกคน

สารบัญ

คำนำ ก

สารบัญ ข

1. นิยามของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 1

2. กฎหมายและข้อกำหนดด้านการจัดการของเสียเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ 2

2.1 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 3

2.2 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 3

2.3 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 5

2.4 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 6

2.5 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับปรับปรุง) พ.ศ. 2566 7

2.6 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2561 8

3. การจัดแยกประเภทและการเข้ากันไม่ได้ของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย 10

3.1 หลักการและแนวทางปฏิบัติในการจัดการของเสีย 10

3.2 การจำแนกชนิดของเสียอันตราย 15

3.3 การพิจารณาของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ 18

3.4 แหล่งกำเนิดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ 19

3.5 การจัดแยกประเภทและการเข้ากันไม่ได้ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ 20

3.6 มาตรฐานการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 23

3.7 การจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 30

4. การจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ 40

4.1 แนวปฏิบัติการเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ 41

4.2 การลดการเกิดของเสียห้องปฏิบัติการ 42

4.3 การจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ 42

4.4 ฉลากของเสียสารเคมีและสารอันตราย 44

4.5 การจัดเตรียมอุปกรณ์จัดเก็บของเสียและขั้นตอนการจัดเก็บของเสียที่ถูกต้อง 45

4.6 สถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ 48

4.7 การรวบรวมข้อมูลและการรายงานข้อมูลของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 53

4.8 การเคลื่อนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ (Hazardous Waste Transportation) 56

สารบัญ (ต่อ)

5. ระบบบันทึกปริมาณ และการเก็บรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 58

5.1 ระบบบันทึกปริมาณของเสียเป็นการเก็บข้อมูลด้านการจัดการของเสียสารเคมี และสารอันตรายของห้องปฏิบัติการ 58

5.2 การรายงานปริมาณของเสีย 62

5.3 การรวมรวมและขนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเพื่อนำไปบำบัดและกำจัด 64

6. การบำบัดและกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 67

6.1 การบำบัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 67

6.2 การกำจัดของเสียสารเคมีของเสียอันตราย 70

6.3 การบำบัดและการกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 71

6.4 การคัดเลือกผู้ขนย้ายของเสียอันตรายหรือผู้รับกำจัดของเสียอันตราย 73

6.5 ผู้ประกอบการจัดการของเสียอันตรายภาคอุตสาหกรรม ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานและรางวัลมาตรฐานโรงงานจัดการกากอุตสาหกรรม 73

6.6 ใบกำกับการขนส่งของเสีย (Uniform Waste Manifest) 77

6.7 สรุปขั้นตอนการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ 78

7. ผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 80

7.1 ผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 81

7.2 เกณฑ์ข้อกำหนดการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 81

เอกสารอ้างอิง 84

ภาคผนวก ก: มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม 86

ภาคผนวก ข: แผนผังการจัดแยกประเภทและเกณฑ์ข้อกำหนดของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย 89

ภาคผนวก ค: แบบฟอร์มการจัดแยกและรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย 91

ภาคผนวก ง: ฉลากของเสียอันตราย 95

ภาคผนวก จ: สรุปการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ที่เป็นไปตามระบบการจัดการของเสียอันตราย 99

บทที่ 1

นิยามของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

“ของเสียสารเคมี” ของห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ หมายถึง สารที่ได้จากการทำปฏิกิริยาตัวอย่างที่เหลือจากการวิเคราะห์ สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สารเคมีที่เสื่อมสภาพ

“ของเสียอันตราย” ของกรมควบคุมมลพิษ หมายถึง ของเสียประเภทใดประเภทหนึ่งหรือหลายประเภทรวมกันที่มีปริมาณ ความเข้มข้น หรือลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี หรือการติดเชื้อ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหรือมีส่วนทำ ให้มีการตาย หรือการเจ็บป่วยอย่างรุนแรงที่รักษาไม่ได้เพิ่มขึ้น หรือก่อให้เกิดภาวะทุพพลภาพ ตลอดจนอาจก่อให้เกิดอันตราย หรือมีแนวโน้มจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม เมื่อไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมในการบำบัด การเก็บกัก การขนส่ง การกำจัดหรืออื่นๆ

“ของเสียอันตราย” ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง ของเสียใดๆ ที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่างๆ ได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ และวัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษวัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อนที่ทำให้เกิดระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม

“ของเสียอันตราย” ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม หมายถึง วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อน สารอันตราย หรือมีลักษณะและคุณสมบัติที่เป็นอันตราย เช่น สารไวไฟ สารกัดกร่อน สารทำปฏิกิริยา และสารพิษ หรือมีองค์ประกอบสารอินทรีย์ และอนินทรีย์อันตรายในปริมาณเกินกำหนด

“ของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ” ของคู่มือความปลอดภัย ภาควิชาเคมีคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หมายถึง “สิ่งเหลือใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี สารเคมีที่ไม่ทราบชื่อ สารเคมีที่หมดอายุหรือเสื่อมสภาพ สารเคมีที่หก รั่วไหล และเก็บกลับคืนมา ตัวทำละลายอินทรีย์ กล่าวโดยสรุปคือทุกสิ่งที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไปในห้องปฏิบัติการเคมี และจำเป็นต้องกำจัดทิ้งโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง จัดว่าเป็นของเสียอันตรายทั้งสิ้น”

จากนิยามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ หมายถึง ของเสียหรือสิ่งเหลือใช้ หรือสิ่งที่ไม่ใช้แล้วในห้องปฏิบัติการ ที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตรายหรือมีลักษณะและคุณสมบัติที่เป็นอันตราย เช่น สารไวไฟ สารกัดกร่อน สารทำปฏิกิริยา และสารพิษ หรือมีองค์ประกอบสารอินทรีย์ และอนินทรีย์อันตรายในปริมาณเกินข้อกำหนด หรือสิ่งอื่นใดที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ คน สัตว์ หรือสิ่งแวดล้อม ที่จำเป็นต้องกำจัดทิ้งอย่างถูกต้องตามข้อกำหนดอย่างเหมาะสม

บทที่ 2
กฎหมายและข้อกำหนดด้านการจัดการของเสียเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ

โดยเหตุที่ของเสียจากห้องปฏิบัติการเป็นของเสียที่สามารถจำแนกออกได้เป็นสองกลุ่มใหญ่คือ ของเสียอันตราย (Hazardous Waste) และของเสียไม่อันตราย (Non-Hazardous Waste) ซึ่งกฎหมายและข้อกำหนดด้านการจัดการของเสียนั้น จะมุ่งเน้นไปยังของเสียเสี่ยงอันตรายเป็นส่วนใหญ่ ปัจจุบันกฎหมายและข้อกำหนดด้านการจัดการของเสียเคมีอันตรายจากห้องปฏิบัติการในประเทศไทยยังไม่ได้มีการบัญญัติไว้เนื่องจากของเสียที่ผลิตจากห้องปฏิบัติการมีปริมาณน้อยไม่เข้าข่ายของเสียที่กำหนดให้ต้องควบคุมและรายงาน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อได้พิจารณาถึงกฎหมายและข้อกำหนดด้านการจัดการของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการจะพบว่ากฎหมายและข้อกำหนดด้านการจัดการของเสียเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการนั้นได้ถูกสอดแทรกเข้าไปในกฎหมายและประกาศตามพระราชบัญญัติของกระทรวงต่างๆ ที่มีการบังคับใช้อยู่ถึงหกฉบับซึ่งประกอบด้วย

- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 บัญชี ข หมวดของเสียเคมีวัตถุ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535
- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 ตาม พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับปรับปรุง) พ.ศ.2566
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561

ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญในประกาศตามพระราชบัญญัติที่มีการบังคับใช้ในแต่ละฉบับเป็นดังนี้

2.1 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

ตามความในมาตราของพระราชบัญญัตินี้ได้มีการกำหนดเกณฑ์และมาตรฐานและวิธีการควบคุมการกำจัดของเสียมลพิษหรือสารปนเปื้อนซึ่งเกิดจากกิจการของโรงงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม **ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.** 2566 ซึ่งได้ให้นิยาม **"ของเสียอันตราย"** หมายความถึงสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตรายหรือมีคุณสมบัติที่เป็นอันตรายตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 2 ท้ายประกาศ ดังนี้

ภาคผนวกที่ 2 ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตราย ประกอบด้วย

- วัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารไวไฟ (Ignitable substances)
- วัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารกัดกร่อน (Corrosive substances)
- วัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย (Reactive substances)
- วัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารพิษ (Toxic substances)
- วัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบของสิ่งเจือปนที่มีองค์ประกอบของสารอนินทรีย์อันตรายและสารอินทรีย์อันตราย

2.2 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ถูกประกาศใช้ในวันที่ 7 เมษายน พ.ศ. 2535 ภายใต้การดูแลรับผิดชอบของ 4 กระทรวง 6 กรม โดยขอบเขตการรับผิดชอบขึ้นกับภารกิจหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน รวมถึงวัตถุประสงค์ของการนำวัตถุอันตรายไปใช้ ดังนี้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกอบด้วย กรมวิชาการเกษตร: รับผิดชอบวัตถุอันตรายที่นำไปใช้ในทางการเกษตร กรมปศุสัตว์: รับผิดชอบวัตถุอันตรายที่นำไปใช้ทางปศุสัตว และกรมประมง: รับผิดชอบวัตถุอันตรายที่นำไปใช้ทางการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กระทรวงสาธารณสุขประกอบด้วย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา: รับผิดชอบวัตถุอันตรายที่นำไปใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข กระทรวงอุตสาหกรรม ประกอบด้วย กรมโรงงานอุตสาหกรรม: รับผิดชอบวัตถุอันตรายที่นำไปใช้ในทางอุตสาหกรรม และกระทรวงพลังงาน ประกอบด้วย กรมธุรกิจพลังงาน: รับผิดชอบวัตถุอันตรายที่เป็นก๊าซปิโตรเลียม ปัจจุบัน พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายมีทั้งหมด 4 ฉบับ ดังนี้

พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย	ประกาศใน ราชกิจจานุเบกษา	มีผลบังคับใช้
พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535	6 เมษายน พ.ศ. 2535	7 เมษายน พ.ศ. 2535
พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2544	16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544	17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544
พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551	25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551	23 สิงหาคม พ.ศ. 2551
พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562	30 เมษายน พ.ศ. 2562	27 ตุลาคม พ.ศ. 2562

และ ในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ได้กำหนดความหมายของ **“วัตถุอันตราย”** ดังนี้

(1) วัตถุระเบิดได้

(2) วัตถุไวไฟ

(3) วัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเปอร์ออกไซด์

(4) วัตถุมีพิษ

(5) วัตถุที่ทำให้เกิดโรค

(6) วัตถุกัมมันตรังสี

(7) วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

(8) วัตถุกัดกร่อน

(9) วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง

(10) วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใด ที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อบุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์ หรือสิ่งแวดล้อม

2.3 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 รายการวัตถุอันตรายของกระทรวงอุตสาหกรรมนั้นยังแบ่งเป็น 4 ชนิด ตามพรบ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ซึ่งผู้ประกอบการทั้งผู้ผลิต หรือ ผู้นำเข้า หรือผู้ส่งออก หรือผู้มีไว้ในครอบครอง ต้องดำเนินการให้สอดคล้องตาม

- **<u>วัตถุอันตรายชนิดที่ 1</u>** เป็นวัตถุอันตรายที่ก่อให้เกิดผลกระทบน้อยกว่ากลุ่มอื่นไม่ต้องขออนุญาต เพียงแต่ต้องยื่นแจ้งตามแบบฟอร์มที่กำหนด ก่อนไปดำเนินการตามพิธีการศุลกากร
- **<u>วัตถุอันตรายชนิดที่ 2</u>** เป็นวัตถุอันตรายที่มีความเป็นอันตรายหรือความเสี่ยงสูงกว่าชนิดที่ 1 จะต้องขอขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายจะต้องแจ้งตามแบบฟอร์มใบแจ้งการดำเนินการเกี่ยวกับวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 (หลังจากที่ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้ว) จะต้องมีสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายเป็นไปตาม พรบ. วัตถุอันตรายและประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
- **<u>วัตถุอันตรายชนิดที่ 3</u>** เป็นวัตถุอันตรายที่มีความเป็นอันตรายหรือความเสี่ยง สูงกว่าวัตถุอันตรายสองชนิดแรกจะต้องขอขึ้นทะเบียนวัตถุอันตราย จะต้องมีใบอนุญาต และได้รับการอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่เสียก่อนจึงจะนำเข้าได้ จะต้องมีสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายเป็นไปตาม พรบ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535
- **<u>วัตถุอันตรายชนิดที่ 4</u>** เป็นวัตถุอันตรายที่มีความเป็นอันตรายหรือความเสี่ยงสูงทั้งจากคุณสมบัติของตัวสารเองหรือจากลักษณะการใช้ เช่น สารก่อมะเร็ง สารก่อกลายพันธุ์ สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ หรือสารที่ห้ามใช้โดยอนุสัญญากฎหมายจึงห้ามมิให้ผู้ใดผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีไว้ในครอบครอง

ซึ่งจากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 รายการวัตถุอันตรายของกระทรวงอุตสาหกรรม บัญชี ข หมวดของเสียเคมีวัตถุ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ซึ่งประกอบด้วยของเสียเคมีวัตถุ ได้แก่

- น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว
- ของเสียประเภทโลหะและที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบ เช่น สารหนู ปรอท ตะกั่ว เป็นต้น
- ของเสียที่มีสารอนินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลักซึ่งอาจมีโลหะและสารอินทรีย์
- ของเสียที่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลักซึ่งอาจมีโลหะและสารอนินทรีย์

ซึ่งตัวอย่างของเสียอันตรายที่มีองค์ประกอบอนินทรีย์หรืออินทรีย์ นั้นได้ถูกระบุไว้ดังนี้

ลำดับที่ 52 ของเสียที่สามารถระเบิดได้ (Explosive nature)

ลำดับที่ 53 ของเสียประเภทสารละลายกรดหรือด่าง (Acidic or basic solutions)

ที่มี $2 \geq pH \geq 11.5$

ลำดับที่ 56 ของเสียที่ประกอบหรือปนเปื้อนด้วยเปอร์ออกไซด์ (Peroxides)

ลำดับที่ 57 ของเสียบรรจุภัณฑ์ (Packages) หรือภาชนะบรรจุ (Containers) ที่ปนเปื้อนด้วยของ

เสียเคมีวัตถุทุกประเภทยกเว้นน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว

ลำดับที่ 58 ของเสียที่มีสารเคมีที่ไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดหรือหมดอายุ (Off specification or outdated chemicals)

ลำดับที่ 59 ของเสียประเภทสารเคมีที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) หรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยังไม่ได้จำแนกชนิดและ/หรือเป็นสารใหม่หรือยังไม่เคยพบในสิ่งแวดล้อม แต่มีผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

สำหรับบัญชีรายชื่อสารเคมีที่ใช้กำหนดประเภทวัตถุอันตรายของสารเคมี ซึ่งปัจจุบันได้มีประกาศทั้งสิ้น 7 ฉบับ ดังนี้

พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย	ประกาศในราชกิจจานุเบกษา	มีผลบังคับใช้
บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 แก้คำผิดในบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556	27 กันยายน พ.ศ. 2556 7 ตุลาคม พ.ศ. 2557	28 กันยายน พ.ศ. 2556 –
บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2558	19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558	20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558
บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2559 แก้คำผิดในบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 และ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2559	12 มกราคม พ.ศ. 2560 28 กันยายน พ.ศ. 2560	13 มกราคม พ.ศ. 2560 –
บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2560	11 มกราคม พ.ศ. 2561	12 มกราคม พ.ศ. 2561
บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2562	16 ตุลาคม พ.ศ. 2562	17 ตุลาคม พ.ศ. 2562
บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2563	19 พฤษภาคม พ.ศ. 2563	1 มิถุนายน พ.ศ. 2563
บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2565	21 ธันวาคม พ.ศ. 2565	22 ธันวาคม พ.ศ. 2565

2.4 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547

ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัตินี้ได้มีการกำหนดขนาด “ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย” ที่ต้องปฏิบัติตามระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตรายโดย ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายขนาดใหญ่หมายถึงผู้มีไว้ในครอบครองของเสียอันตราย มากกว่า 1,000 กก. ต่อเดือน ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายขนาดกลางหมายถึงผู้มีไว้ในครอบครองของเสียอันตราย มากกว่า 100 กก.ต่อเดือน แต่น้อยกว่า 1,000 กก.ต่อเดือน **ยกเว้นผู้มีไว้ในครอบครองของเสียอันตราย**

น้อยกว่า 100 กก.ต่อเดือน ที่ถือเป็นผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายขนาดเล็ก ซึ่งไม่ต้องปฏิบัติตามระบบดังกล่าว

- กำหนดลักษณะการกักเก็บ ข้อกำหนดการครอบครอง
- จัดทำใบกำกับการขนส่ง การตรวจสอบ และการแจ้งการรับมอบ
- จัดทำรายงานประจำปี

2.5 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับปรับปรุง) พ.ศ.2566

พระราชบัญญัตินี้ได้กำหนดเรื่องการกำจัดของเสีย และกำหนดเกณฑ์ควบคุม เหตุเดือดร้อนรำคาญของส่วนรวมที่เกิดจากกลิ่น แสง รังสี เสียง ความร้อน สารอันตราย ความสั่นสะเทือน ฝุ่น ขี้เถ้าพิษ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตามความในพระราชบัญญัตินี้ได้มี**บทบัญญัติเรื่องเหตุรำคาญ** ซึ่งกำหนดให้

- โรงงานหรือสถานที่ประกอบการใดไม่มีการระบายอากาศ การระบายน้ำ การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือการควบคุมสารเป็นพิษหรือมีแต่ไม่มีการควบคุมให้ปราศจากกลิ่นเหม็นหรือละอองสารเป็นพิษอย่างพอเพียงจนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- การกระทำใดๆ อันเป็นเหตุให้เกิดกลิ่น แสง รังสี เสียง ความร้อน สิ่งมีพิษ ความสั่นสะเทือน ฝุ่น ละออง เขม่า เถ้า
- กรณีอื่นใด จนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง หรือผู้ที่ต้องประสบเหตุนั้น ถือว่าเป็นเหตุรำคาญอย่างหนึ่ง

ซึ่งเหตุรำคาญเหล่านี้ได้มีการระบุถึงการรับโทษของผู้ที่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญไว้ในดังนี้

มาตรา 26 ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจห้ามผู้หนึ่งผู้ใดมิให้ก่อเหตุรำคาญในที่หรือทางสาธารณะหรือสถานที่เอกชน รวมทั้งการระงับเหตุรำคาญด้วยในนี้ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือเพื่อระงับ กำจัดและควบคุมเหตุรำคาญต่างๆ ได้

มาตรา 28 ในกรณีที่มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นในสถานที่เอกชน ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่นั้นระงับเหตุรำคาญภายในเวลาอันสมควรตามที่ระบุไว้ในคำสั่ง.....” และ “.....ถ้าเหตุรำคาญเกิดขึ้นจากการกระทำ การละเลย หรือการยินยอมของเจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่นั้น เจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่ดังกล่าวต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการนั้น” การปลดปล่อยของเสียที่เป็นสารพิษที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพหรือก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียงถือเป็นเหตุรำคาญที่ต้องได้รับโทษอย่างหนึ่ง

2.6 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2561

ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2561: กฎ ประกาศ และระเบียบที่เกี่ยวข้องด้านการควบคุมมลพิษ ฉบับล่าสุด (พิมพ์ครั้งที่ 5 กันยายน 2555 กรมควบคุมมลพิษ)

ซึ่งในพระราชบัญญัติฉบับนี้ได้ให้นิยาม

“ของเสีย” หมายความถึง ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสาร หรือ**วัตถุอันตรายอื่นใด** ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกากตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ

“วัตถุอันตราย” หมายความถึง วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ และวัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์ หรือสิ่งแวดล้อม โดยได้กำหนดให้มี

- การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม หมายความว่า กระบวนการศึกษาและประเมินผล ที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการหรือกิจการหรือการดำเนินการใดของรัฐหรือที่รัฐจะอนุญาตให้มีการดำเนินการที่อาจมีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพสิ่งแวดล้อม สุขภาพ อนามัย คุณภาพชีวิต หรือส่วนได้เสียอื่นใดของประชาชนหรือชุมชน ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผ่านกระบวนการ การมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบดังกล่าว มาตรการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการ เช่น สถานที่กำจัดของเสียอันตราย
- กำหนดอำนาจหน้าที่ของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่นให้เกิดการประสานงาน และมีหน้าที่ร่วมกันในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- กำหนดแนวทางปฏิบัติในส่วนที่ไม่มีหน่วยงานใดรับผิดชอบโดยตรง
- กำหนดมาตรการควบคุมมลพิษด้วยการจัดให้มีระบบบำบัดอากาศเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบกำจัดของเสีย และเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับมลพิษ
- กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อให้เกิดมลพิษให้เป็นไปโดยชัดเจน
- กำหนดความรับผิดชอบของผู้ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- กำหนดบทบัญญัติเกี่ยวกับการควบคุมและจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายดังนี้

มาตรา 78 การเก็บรวบรวม การขนส่งและการกระทำใดๆ เพื่อบำบัด และขจัดมูลฝอย และของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของแข็ง ฯลฯ ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

มาตรา 79 ในกรณีที่ไม่มีกฎหมายใดบัญญัติไว้เฉพาะ ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดชนิดและประเภทของเสียอันตราย

การใช้สารเคมี หรือวัตถุอันตราย ฯลฯ พร้อมหลักเกณฑ์ มาตรการ และวิธีการควบคุมการเก็บรวบรวม การบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายดังกล่าว

มาตรา 57 ในกรณีที่ส่วนราชการอื่นที่มีอำนาจหน้าที่โดยตรง แต่ไม่ใช้อำนาจตามกฎหมายกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดดังกล่าว ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มีอำนาจกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดดังกล่าวได้และถือเป็นมาตรฐานตามกฎหมายในเรื่องนั้น

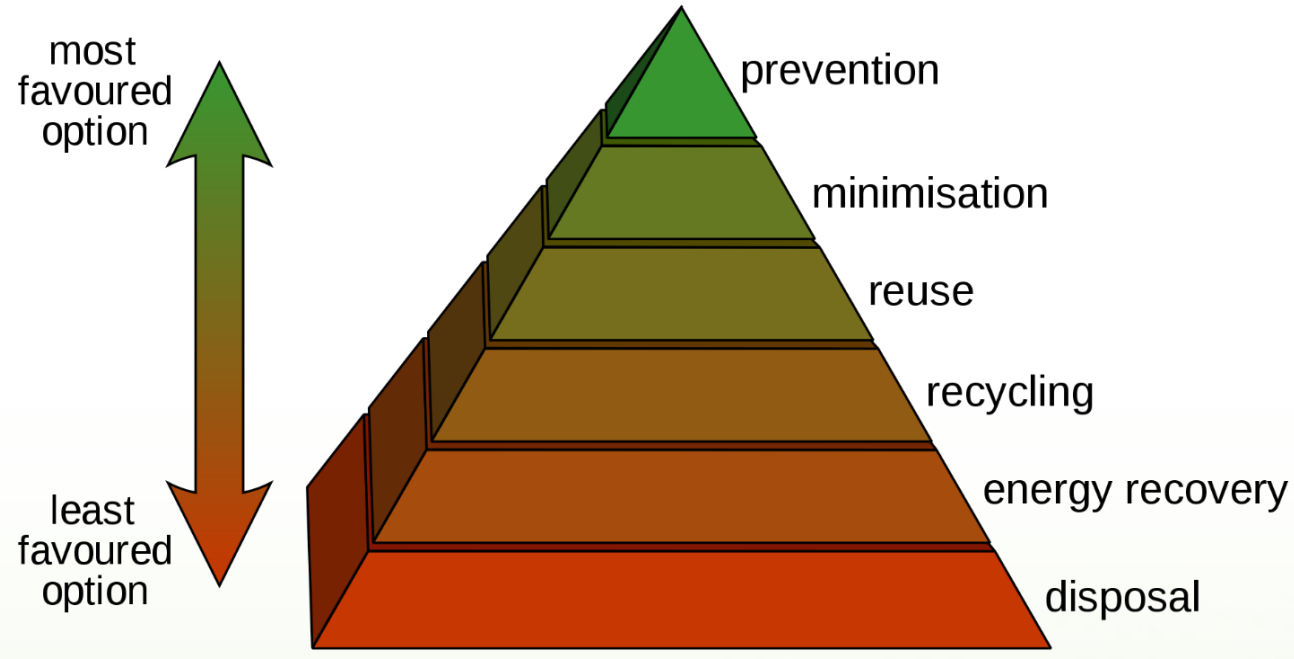
จากกฎหมายและข้อกำหนดตามพระราชบัญญัติของกระทรวงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ และมีการบังคับใช้ในปัจจุบันทั้งหกฉบับนั้น พบว่า กฎหมายและข้อกำหนดเหล่านี้ได้ให้นิยามและความหมายของคำว่าของเสียอันตราย พร้อมกำหนดคุณสมบัติและลักษณะของเสียอันตรายและของเสียเคมีวัตถุอันตรายที่ต้องมีการจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสมไว้ พร้อมกำหนดบทบัญญัติเกี่ยวกับการควบคุมและจัดการสารเคมีและของเสียอันตราย รวมถึงการปล่อยของเสียที่เป็นสารพิษที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพหรือก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง ถือเป็นเหตุรำคาญที่ต้องได้รับโทษตามกฎหมาย ซึ่งหมายรวมถึงของเสียจากห้องปฏิบัติการที่มีคุณสมบัติและลักษณะเป็นของเสียอันตราย และของเสียเคมีวัตถุอันตรายดังกล่าว แต่เนื่องจากห้องปฏิบัติการแต่ละแห่งมีการผลิตของเสียที่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อเดือนจึงถือเป็น **ผู้ก่อกำเนิดของเสียขนาดเล็ก** ที่ได้รับการยกเว้นและไม่ต้องปฏิบัติตามระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย ซึ่งจัดให้ต้องมีการรายงานการกักเก็บ การครอบครอง การตรวจสอบ การแจ้ง การรับมอบ และการทำรายงานประจำปีดังกล่าว

บทที่ 3
การจัดแยกประเภทและการเข้ากันไม่ได้ของเสียสารเคมี และของเสียอันตราย

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์และวิจัยเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญที่ต้องการการจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยเหตุที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วิจัยเหล่านี้มีการใช้สารเคมีและสารอันตรายที่ถึงแม้จะมีการใช้ในปริมาณน้อยแต่มีความเป็นอันตรายสูง ซึ่งผลจากการใช้สารเคมีอันตรายสูงเหล่านี้ก่อให้เกิดของเสียสารเคมีอันตรายที่มีในปริมาณน้อยแต่มีความเป็นอันตรายต่อพืช สัตว์ สิ่งแวดล้อมสูงเช่นกัน

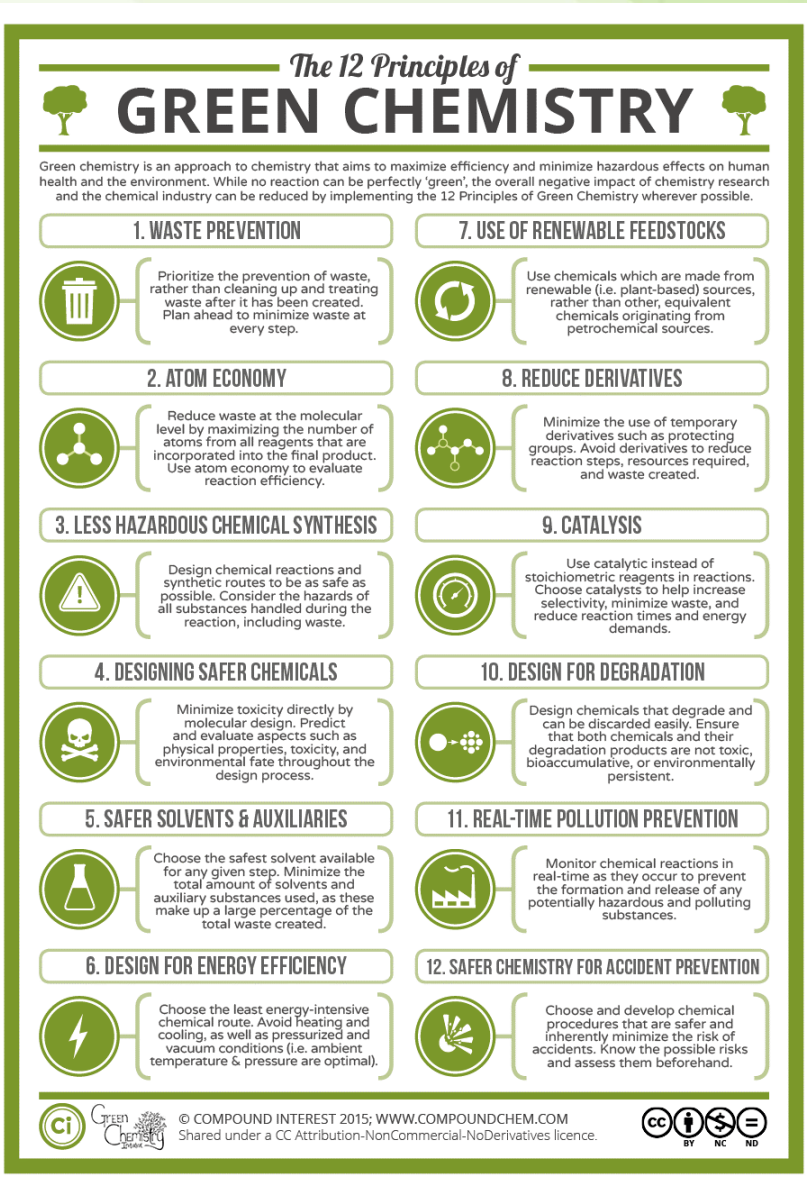
3.1 หลักการและแนวทางปฏิบัติในการจัดการของเสีย

หลักการและแนวปฏิบัติในการจัดการของเสีย (Waste Management Hierarchy) ที่คำนึงถึงการป้องกันการเกิดของเสีย โดยการใช้เทคนิคการลดการเกิดของเสีย (Waste Minimization) การลดของเสียจากแหล่งกำเนิด (Waste Source Reduction) ตามด้วยขั้นตอนของการนำมาใช้ซ้ำ (reuse) การนำไปรีไซเคิล (recycling) และย่อยสลาย (compose) มาทำปุ๋ย และตามด้วยการนำของเสียไปผลิตพลังงานทดแทน แล้วที่เหลือจึงจะนำไปจัดเก็บรวบรวมก่อนที่จะนำไปบำบัดหรือกำจัดโดยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป **ดังแสดงในรูปที่ 3.1**



รูปที่ 3.1 หลักการและแนวปฏิบัติในการจัดการของเสีย (Waste Management Hierarchy)

หลักการและแนวปฏิบัติในการจัดการของเสียในรูปแบบของ Waste Management Hierachy นี้จะมุ่งเน้นเรื่องของการป้องกันการเกิดของเสีย ซึ่งจะก่อให้เกิดการจัดการที่ยั่งยืนมากกว่าการบำบัดหรือกำจัดทำลาย ซึ่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้ใช้หลักการนี้ใช้มาตรการที่เรียกการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention หรือ P2) เข้ามาใช้เป็นมาตรการในการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย (U.S. EPA 2023) ซึ่งการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) หรือ P2 เป็นนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งระบุไว้ใน Pollution Prevention Act of 1990 โดยหน่วยงาน United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA) ให้ความหมายของการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) ว่าการลดมลพิษจากแหล่งกำเนิดโดยตรง (source reduction) รวมถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการลดหรือขจัดมลพิษโดยการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ น้ำ ดิน และพลังงาน ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ซึ่งหน่วยงานควบคุมมลพิษและสารพิษ (Office of Pollution Protentional Toxics, OPPT) ของ EPA เป็นผู้ผลักดันและกระตุ้นให้เกิดการป้องกันมลพิษให้กับ EPA และหน่วยงานอื่นๆ P2 จึงเปรียบเสมือนกับเป็นกลไกในการที่จะช่วยในการปรับเปลี่ยนให้เกิดการป้องกันมลพิษ เพื่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของชุมชน และเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเอาใจใส่และสนใจต่อสิ่งแวดล้อม โดยให้ทุกหน่วยงานและทุกชุมชนมีส่วนร่วม ในปัจจุบันได้มีการส่งเสริมให้เกิดการจัดการของเสียอันตรายอย่างยั่งยืนโดย คำนึงถึงการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ จึงได้สนับสนุนกิจกรรมที่เรียกว่า Green Chemistry ที่ใช้หลักการทำงาน 12 ข้อ ที่ลดของเสียจากแหล่งกำเนิดและการดำเนินการตามหลักของ P2 โดยระบุไว้ตามรูปที่ 3.2 หลักการทำงาน 12 ข้อของ Green Chemistry



รูปที่ 3.2 หลักการทำงาน 12 ข้อของ Green Chemistry

การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention หรือ P2) ในด้านการจัดการของเสียเคมีอันตรายจากห้องปฏิบัติการ หมายถึง การปฏิบัติใดที่ช่วยลดจำนวนสารอันตราย (hazardous substance) สารก่อมลพิษ (pollutant) หรือสารปนเปื้อน (Contaminant) ที่เข้าสู่สิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายที่จะนำมาตรฐานการป้องกันมลพิษหรือ P2 ไปใช้ในทุกส่วนของงานในห้องปฏิบัติการโดยเริ่มจากแหล่งกำเนิดของเสียอันตรายไปจนถึงการจัดการของเสียที่ไม่เป็นอันตราย เช่น การรีไซเคิลกระดาษที่ใช้ในสำนักงาน ซึ่งเป้าหมายเหล่านี้หมายรวมถึงการลดปริมาณการใช้สารเคมีอันตราย การลดปริมาณของเสียอันตรายและลดการทิ้งสารเคมีหรือวัตถุอันตราย, การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ ลดการเผชิญกับสารหรือวัตถุอันตราย รวมถึงเผยแพร่ความรู้และวิธีการตลอดจนนโยบายในการป้องกันมลพิษภายในห้องปฏิบัติการให้กับทุกหน่วยงาน แต่ละองค์กรจะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายและแผนป้องกันมลพิษเพื่อใช้ในหน่วยงานของตน ในปัจจุบัน U.S. EPA ได้ออกข้อกำหนดที่ใช้ควบคุมการจัดการของเสียอันตรายใน

ห้องปฏิบัติการในสถาบันการศึกษา (Regulations for Hazardous Waste Generated at Academic Laboratories) ที่อยู่ในส่วนของผู้ผลิตของเสียอันตรายหรือ hazardous waste generator ระบุไว้ใน Subpart K of part 262 of Title 40 of the Code of Federal Regulations (CFR) ซึ่งมีการปรับปรุงล่าสุดในเดือนสิงหาคม 2566 ใช้บังคับกับมหาวิทยาลัย สถาบันอุดมศึกษา และโรงพยาบาลรวมถึงหน่วยวิจัยที่ใช้ในการเรียนการสอนการวิจัยของสถานศึกษา โดยจัดทำมาตรฐานการจัดการของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการของสถานศึกษาที่กำหนดไว้ใน Subpart K เพื่อป้องกันสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของสาธารณชน โดยระบุความต้องการไว้ดังนี้ การกำหนดหรือบ่งชี้ของเสียอันตรายให้ดำเนินการโดยมืออาชีพที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้วเท่านั้น ไม่ควรให้นักศึกษาดำเนินการ ของเสียอันตรายควรต้องถูกนำออกจากห้องปฏิบัติการทุก 12 เดือน ให้สิทธิที่แต่ละสถาบันจะตัดสินใจว่าดำเนินการบ่งชี้สารอันตรายที่ไหนและเมื่อไหร่ ให้แรงจูงใจในการนำสารเคมีเก่าและหมดอายุออกนอกห้องปฏิบัติการ เพื่อลดความเสี่ยง ต้องการให้ทุกห้องปฏิบัติการพัฒนาแผนการจัดการห้องปฏิบัติการที่แต่ละหน่วยงานระบุกรณีศึกษาของการจัดการของเสียอันตรายที่ตนเองทำได้ดีที่สุด

3.1.1 เทคนิคที่ใช้ในการป้องกันมลพิษ

เทคนิคที่ใช้ในการป้องกันมลพิษเพื่อลดหรือขจัดการเกิดมลพิษภายในห้องปฏิบัติการนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การลดหรือหยุดใช้ตัวทำละลาย (solvent), การลดขนาดการวิเคราะห์หรือการปรับเปลี่ยนวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ปริมาณของตัวอย่างและสารเคมีลดลง โดยไม่ทำให้ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์นั้นเสียไป การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์โดยหาสารเคมีทดแทนสารเคมีอันตรายและการนำตัวทำละลายที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งปัจจุบัน U.S. EPA ได้ส่งเสริมให้ห้องปฏิบัติการคำนึงถึงเรื่องการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายอย่างยั่งยืน และให้คำนึงถึงการลดการใช้สารเคมีอันตราย

ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในการจัดการของเสียเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการโดยใช้หลักการของการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

- **การลดปริมาณของเสียจากแหล่งกำเนิด (Waste Source Reduction or Waste Abatement):** เป็นการลดปริมาณของเสียที่เป็นของเสียอันตรายและของเสียที่ไม่เป็นอันตรายจากแหล่งกำเนิดโดยตรง รวมถึงของเสียที่เป็นตัวอย่างหรือสิ่งส่งตรวจ ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการวางแผนการทำงานด้วยความรอบคอบ ระมัดระวังในการควบคุมการกำหนดปริมาณของตัวอย่าง หรือสิ่งส่งตรวจที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์หรือทดสอบ การเตรียมน้ำยาทดสอบหรือใช้สารเคมีตัวทำละลายในปริมาณที่พอดีกับงานที่ต้องใช้ ไม่ทิ้งน้ำยาทดสอบ สารเคมี หรือตัวทำลายลงในท่อน้ำทิ้งโดยตรงเหล่านี้ เป็นต้น
- **การใช้เทคนิคในการลดปริมาณของเสีย (Waste Minimization Techniques):** เป็นการลดปริมาณของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถทำได้โดยการปรับเปลี่ยนวิธีการหรือประยุกต์วิธีการหรือกระบวนการในการวิเคราะห์ (Process Modification), การใช้เทคนิค micro analysis ในการวิเคราะห์ นอกจากนั้นยังควรที่จะทำการพัฒนาวิธีการหรือเทคนิคใหม่ๆ จากหน่วยงานมาตรฐานสากลเพื่อเรียนรู้เทคนิคที่ใช้ในการลดปริมาณของเสีย

- **การใช้สารเคมีชนิดอื่นแทนสารเคมีอันตรายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (Product Substitution):** เป็นการใช้สารเคมีชนิดที่ไม่เป็นอันตรายแทนสารเคมีอันตรายในกระบวนการหรือขั้นตอนของการวิเคราะห์/ทดสอบ ซึ่งช่วยลดปริมาณของเสียอันตราย และลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดหรือกำจัดของเสียลงได้อีกทางหนึ่ง

- **การปรับเปลี่ยนวิธีการหรือประยุกต์วิธีการในการวิเคราะห์:** เป็นการลดปริมาณของสารเคมีอันตรายที่ใช้และปริมาณของเสียอันตราย โดยสนับสนุนให้ใช้เทคนิค Micro Analysis ในการวิเคราะห์ ตัวอย่าง เช่น การใช้ microscale chemistry ทั้งในการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานจริง และสนับสนุนให้มีการพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ชนิดใหม่ ซึ่งใช้ปริมาณของตัวอย่างและน้ำยาทดสอบน้อย แต่ให้ผลถูกต้องน่าเชื่อถือเท่าเทียมกับวิธีที่ใช้กันอยู่เดิม เช่น การใช้เครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography), GC (Gas Chromatography) หรือเครื่องมือวิเคราะห์อัตโนมัติในปัจจุบัน

- **การจัดแยกประเภทของของเสียและระบุคุณสมบัติเฉพาะของของเสีย:** ห้องปฏิบัติการควรจะต้องมีการจัดแยกประเภทของของเสียใส่ในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม และเขียนฉลากติดกับภาชนะบรรจุให้ชัดเจน โดยระบุประเภทของของเสียที่จัดแยก พร้อมบันทึกปริมาณของเสียแต่ละชนิดที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ก่อนที่จะนำลงไปเก็บในภาชนะบรรจุของเสียเหล่านั้น ห้ามนำของเสียทุกชนิดในห้องปฏิบัติการมาเก็บรวบรวมไว้ในภาชนะบรรจุใบเดียวกันเป็นอันขาด เพราะจะทำให้เกิดอันตรายต่อทั้งชีวิตและทรัพย์สิน นอกจากนั้นแล้วควรแยกของเสียอันตราย และของเสียไม่อันตรายออกจากกันอย่างเด็ดขาดเพื่อประโยชน์ในการที่นำกลับมาใช้ใหม่ (reuse), การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (recycle), นำไปบำบัด (treatment) หรือนำไปกำจัด (disposal) ให้ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

- **การนำของเสียกลับมาใช้อีกครั้ง (Reuse):** เป็นการใช้ประโยชน์จากของเสียในห้องปฏิบัติการ โดยพิจารณาถึงของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง แล้วนำของเสียนั้นกลับมาใช้ใหม่ ในกระบวนการเดิมหรืออีกกระบวนการหนึ่งโดยใช้ในรูปเดิม ตัวอย่าง เช่น การนำอาซีโตไนไตรล์ (acetonitrile) และเมทานอล (Methanol) ซึ่งเป็นของเสียจากกระบวนการใน HPLC กลับมาใช้ในกระบวนการกลั่น (Distillation)

- **การหมุนเวียนของเสียกลับมาใช้ใหม่ (Recycle):** เป็นวิธีการใช้ประโยชน์จากของเสียในห้องปฏิบัติการอีกวิธีหนึ่ง โดยพิจารณาถึงของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งและนำของเสียจากกระบวนการนั้นกลับมาใช้ในกระบวนการอื่น หรือนำของเสียนั้นมาผ่านกระบวนการให้ได้สารตัวเดิมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง เช่น การใช้ตัวทำละลาย (solvent) เช่น alcohol, acetone, aldehyde, formalin, xylene, formaldehyde ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับกระบวนการที่ใช้

- **การบำบัดของเสีย (Waste Treatment):** เป็นวิธีการที่จะทำให้ของเสียที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนในชุมชนสามารถกลับคืนสภาพเป็นของเสียที่ไม่เป็นอันตราย และสามารถปล่อยทิ้งลงสู่ชุมชน สิ่งแวดล้อม โดยไม่เกิดอันตรายและผลกระทบใดๆ เมื่อมี

การจัดแยกประเภทของเสียในห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินการบำบัดของเสียบางประเภทได้เองโดยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม แต่ของเสียสารเคมีอันตรายบางประเภทไม่สามารถบำบัดได้เองภายในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมถึงมีวิธีการที่ยุ่งยาก ซึ่งต้องการการจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสมจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองให้เป็นหน่วยงานที่รับบำบัดและกำจัดของเสียจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

- **การกำจัดของเสีย (Waste Disposal):** เป็นวิธีการที่จะทำให้ของเสียที่ไม่สามารถบำบัดอันตรายให้หมดไปได้สลายตัวหรือเปลี่ยนรูปเป็นสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน ส่วนการกำจัดของเสียสารเคมีอันตรายจากห้องปฏิบัติการนั้นมีอยู่ 2 วิธี คือ การฝังกลบ (land fill) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการกำจัดของเสียที่เป็นตัวอย่างส่งตรวจและขยะหรือของเสียติดเชื้อ โดยต้องมีการระเหยน้ำออกเพื่อลดปริมาณของเสีย จากนั้นจึงนำของเสียที่เหลือไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C นาน 90 นาที ก่อนจะนำไปฝังกลบอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ อีกวิธีหนึ่ง คือ การเผาในเตาเผา (incineration) ซึ่งวิธีการนี้จะใช้กับขยะหรือของเสียจากห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมชนิดที่เป็นสารอินทรีย์ โลหะหนัก หรือสารพิษบางประเภท ซึ่งเตาเผาประเภทนี้ต้องมีการควบคุมก๊าซพิษ รวมทั้งสารอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเผาทำลายด้วย

3.2 การจำแนกชนิดของเสียอันตราย

ของเสียจากห้องปฏิบัติการสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ของเสียอันตราย (Hazardous Waste) และของเสียที่ไม่อันตราย (Non–Hazardous Waste)

- **ของเสียอันตราย (Hazardous Waste)** เป็นของเสียจากห้องปฏิบัติการที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มสารเคมีอันตราย (chemically hazardous) ตามมาตรฐานสากลและเป็น**สารที่ถูกระบุไว้ภายใต้ข้อกำหนดของ U.S. EPA ว่าเป็นของเสียอันตราย** ซึ่งของเสียเหล่านี้เป็นของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการทางด้านวิเคราะห์และวิจัยซึ่งมีอยู่ในปริมาณสูง การจัดการของเสียอันตรายในปัจจุบันเป็นไปในขั้นตอนของ **การลดปริมาณของเสียจากแหล่งกำเนิด (Source Reduction)** โดยใช้สารที่ไม่เป็นอันตรายแทนที่สารอันตรายที่ใช้ในกระบวนการวิเคราะห์, ลดปริมาณสารที่ใช้โดยวิธีการ Micro method หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกระบวนการเพื่อลดหรือไม่ใช้สารอันตรายเหล่านี้ เช่น หลีกเลี่ยงการใช้ปรอทในกระบวนการวิเคราะห์ เป็นต้น ซึ่งการลดปริมาณของเสียอันตรายจากต้นกำเนิดเหล่านี้ทำให้เกิดประโยชน์ในแง่ของการลดค่าใช้จ่ายด้านสารเคมี ค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสีย ต้นทุนการดำเนินการ ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพและความปลอดภัยของบุคลากร และก่อให้เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน นอกจากนั้นแล้วยังสามารถที่จะนำของเสียอันตรายเหล่านั้นนำกลับมาใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการรีไซเคิล (Recycle) ปัจจุบันมีเทคนิคต่างๆ มากมายที่สามารถนำตัวทำละลาย (solvent) ชนิดต่างๆ กลับมาใช้ใหม่ได้ หรือมีการนำบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุสารเคมีมาเข้าสู่กระบวนการจัดการของ

เสียสารเคมีที่ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น บริษัทเมอร์คมีบริการกำจัดของเสียสารเคมีที่เรียกว่าระบบเรโทรโลจิสติกส์ Retrologistic® สำหรับกำจัดของเสียสารเคมี บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อน รวมถึงสารเคมีของชุดทดสอบที่เป็นผลิตภัณฑ์ของเมอร์คได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นห้องปฏิบัติการจึงมีบทบาทเชิงรุกในการปกป้องสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ถึงอย่างไรก็ตามก็ยังคงมีของเสียอันตรายบางชนิดที่ไม่สามารถลดปริมาณจากแหล่งกำเนิดของเสียหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ของเสียอันตรายเหล่านั้นต้องการการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งต้องมีการจำแนกประเภทและเกณฑ์ข้อกำหนดให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล และทำการจัดแยกจัดเก็บของเสียให้เป็นประเภทตามเกณฑ์ข้อกำหนดเหล่านั้น เพื่อที่จะสามารถนำของเสียเหล่านั้นมาผ่านขั้นตอนการพิจารณาว่าสามารถนำไปใช้ซ้ำ (Reuse) หรือรีไซเคิล (Recycle) ได้หรือไม่ หากสามารถนำไปใช้ซ้ำได้ก็จะมีการนำไปใช้ซ้ำหรือรีไซเคิลให้เกิดประโยชน์สูงสุดก่อนที่จะส่งของเสียประเภทที่เหลือไปสู่ขั้นตอนของการบำบัด (treatment) หรือกำจัด (disposal) ต่อไป โดยทำการรวบรวมของเสียซึ่งติดฉลากไว้อย่างดี ขนส่งไปยังหน่วยงานที่ได้รับใบอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมให้ทำหน้าที่บำบัดหรือกำจัดของเสียอันตรายเหล่านั้นอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน ซึ่งวิธีการที่จะทำการกำจัดหรือบำบัดหรือต้องการให้ทางห้องปฏิบัติการมีการจัดการกับของเสียอันตรายเหล่านั้นในเบื้องต้นอย่างไร ทางหน่วยงานที่ได้รับใบอนุญาตให้จัดการของเสียอันตรายเหล่านั้น จะมีการส่งเอกสารระบุถึงขั้นตอนการจัดการ และจะดำเนินการจัดส่งเอกสารให้กับห้องปฏิบัติการไว้เป็นหลักฐานอีกชุดหนึ่ง หลังจากที่ได้นำของเสียที่จัดส่งให้ไปทำการบำบัดหรือกำจัดเสร็จเรียบร้อยแล้วเพื่อแจ้งให้ทราบถึงกระบวนการบำบัดหรือกำจัดว่าได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วตามระบบการจัดการของเสียอันตรายที่เป็นไปตามมาตรฐานสากลต่อไป

- **ของเสียไม่อันตราย (Non–Hazardous Waste)** เป็นของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์และวิจัยที่ไม่ถูกจัดไว้ในประเภทของเสียอันตราย (Hazardous Waste) แต่ของเสียเหล่านี้ยังคงต้องการการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยของเสียเหล่านี้จะถูกจัดไว้ในกลุ่มของ **ขยะชุมชน (Municipal Waste)** ตัวอย่างของของเสียเหล่านี้ ได้แก่ เศษกระดาษ เศษวัสดุอุปกรณ์สำนักงานและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการห่อวัสดุหรือสารที่ใช้ในการวิเคราะห์วิจัย ตลอดจนขยะหรือของเสียจากสำนักงาน ของเสียบางชนิดในกลุ่มนี้สามารถที่จะนำกลับมาผ่านกระบวนการรีไซเคิล (Recycle) หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) ได้ เช่น กระดาษ พลาสติก ขวดและแก้วที่ไม่ปนเปื้อนสารอันตราย เป็นต้น ซึ่งของเสียเหล่านี้ควรมีการจัดระบบการจัดการที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณการเกิดของเสียจากแหล่งกำเนิดและเกิดการใช้ประโยชน์จากของเสียให้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยลดปัญหาด้านมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่ง

การจำแนกประเภทของเสียอันตราย

ของเสียอันตราย หรือ Hazardous Waste เป็นของเสียหรือสารเคมีที่มีคุณสมบัติบอกถึงความเป็นอันตรายหรือถูกระบุไว้อย่างจำเพาะเจาะจงว่าเป็นสารอันตรายภายใต้ข้อบังคับตามกฎหมายพระราชบัญญัติหรือตามมาตรฐานสากล ซึ่งคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงความเป็นของเสียอันตรายนั้นได้ยึดถือ

ตามข้อกำหนดของหน่วยงานการป้องกันสิ่งแวดล้อมหรือ Environment Protection Agency ของสหรัฐอเมริกา (U.S. EPA) และหน่วยควบคุมมลพิษ (Pollution Control Agency, PCA) ของมลรัฐต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา และถูกกำหนดโดย U.S. EPA: RCRA in 40 CFR 261 ซึ่งสามารถจำแนกของเสียอันตรายได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ถูกประเมินว่ามีคุณสมบัติเป็นของเสียอันตรายและกลุ่มที่ถูกระบุไว้อย่างจำเพาะเจาะจงว่าเป็นของเสียอันตราย

3.2.1 กลุ่มที่ถูกประเมินว่ามีคุณสมบัติเป็นของเสียอันตราย (Characteristic Hazardous Wastes) ซึ่งกำหนดไว้ว่าของเสียหรือสารเคมีที่เป็นของเสียอันตรายจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

1. **มีคุณสมบัติเป็นสารติดไฟ (IGNITABILITY)**: เป็นของเหลวหรือสารละลายซึ่งมีแอลกอฮอล์เป็นส่วนผสมอยู่น้อยกว่า 24% โดยปริมาตรแต่มีจุดวาบไฟ (flash point) ต่ำกว่า 60°C หรือ 140°F, สารซึ่งไม่ใช่ของเหลวแต่สามารถที่จะทำให้เกิดไฟลุกโดยการสั่นสะเทือนหรือเสียดสี หรือจากการดูดความชื้นหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีขึ้นได้เองตามธรรมชาติ และเมื่อติดไฟแล้วจะทำให้เกิดการลุกไหม้อย่างรุนแรงและอาจก่อให้เกิดอันตรายได้, เป็นแก๊สที่ถูกอัดชนิดติดไฟง่ายหรือลุกเป็นไฟได้ง่าย, เป็นสารพวก oxidizer เช่น คลอเรท (chlorates), เปอร์แมงกาเนท (permanganates),เปอร์ออกไซด์ชนิดอินทรีย์ (organic peroxides), เปอร์ออกไซด์ชนิดอนินทรีย์ (inorganic peroxides) หรือไนเตรท (nitrate) ซึ่งถูกเก็บอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนมากเพียงพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการเผาไหม้พวกสารอินทรีย์ได้

2. **มีคุณสมบัติเป็นสารกัดกร่อน (CORROSIVITY)**: เป็นสารละลายซึ่งมี pH เท่ากับหรือน้อยกว่า 2 หรือเท่ากับหรือมากกว่า 12.5 แต่ของเสียที่มี pH ในช่วง 2–6 และ 11–12.5 ก็ถูกจัดให้เป็นของเสียอันตรายตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนที่กำหนดไว้ให้ค่าของ pH ของน้ำทิ้งจากอาคารต้องมี pH อยู่ในช่วง 6–8 และของเหลวซึ่งสามารถที่สามารถกัดเหล็กชนิด SAE 1020 ให้กร่อนได้มากกว่า 6.35 มิลลิเมตรต่อปีที่อุณหภูมิ 55°C

3. **มีคุณสมบัติเป็นสารไวต่อปฏิกิริยา (REACTIVITY)**: เป็นสารที่สามารถทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับน้ำ หรือทำให้เกิดแก๊สที่มีความเป็นพิษสูงหรือทำให้เกิดเป็นสารผสมที่เกิดการระเบิดอย่างรุนแรง, เป็นสารที่ไม่คงตัว (unstable), เป็นสารที่ก่อให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรงหรือเป็นสารที่ประกอบด้วยไซยาไนด์ (cyanide) หรือซัลไฟด์ (sulfide) ซึ่งอาจก่อให้เกิดแก๊สพิษเมื่อถูกทำให้มี pH อยู่ในช่วง 2–12.5 และหมายรวมถึง แบตเตอรี่ที่เป็นสารประกอบ Lithium–Sulfer ด้วย

4. **มีคุณสมบัติที่มีความเป็นพิษ (TOXICITY)** เป็นสารที่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตเมื่อกินหรือดื่ม สารที่จำแนกว่ามีความเป็นพิษนั้นจะถูกนำมาทดสอบหาคุณสมบัติของความเป็นพิษโดย Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) ซึ่งเป็นวิธีการทดสอบมาตรฐานโดยการนำเอาของเสียทั้งของแข็งและของเหลวมาทำการทดสอบตามวิธีการที่กำหนดไว้ โดยเทียบกับค่ามาตรฐาน ซึ่งจากวิธีการ TCLP นี้สามารถระบุได้ว่าของเสียนั้นมีคุณสมบัติที่มีความเป็นพิษหรือไม่ ซึ่งหากผลทดสอบพบว่ามีความเป็นพิษแล้วของเสียนั้นจะถูกจัดว่าเป็นของเสียอันตรายทันที

3.2.2 กลุ่มที่ถูกระบุไว้อย่างจำเพาะเจาะจงว่าเป็นของเสียอันตราย (Listed hazardous waste)

เป็นสารที่ถูกระบุไว้อย่างจำเพาะเจาะจงว่าเป็นของเสียอันตราย ภายใต้ข้อกำหนด U.S. EPA และ PCA ซึ่งของเสียอันตรายนั้นประกอบด้วยสารเคมีประมาณ 450 ชนิด, ของเสียและสิ่งที่เหลืออยู่เนื่องจากการหก ตก หล่นของสารเหล่านั้นจะถูกจัดว่าเป็นของเสียอันตรายด้วย ซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีการพิเศษในการจัดการเช่นเดียวกับสารที่ถูกระบุว่าเป็นอันตรายต่อร่างกายและชีวิตของมนุษย์โดยเฉียบพลัน (acute) หรือเป็นชนิดเรื้อรัง (chronic) ได้ และเป็นสารอันตรายที่ถูกระบุตามข้อกำหนดอื่นที่นอกเหนือจากข้อกำหนดที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น จะถูกจัดไว้เป็นของเสียอันตรายด้วยเช่นกัน ในกรณีที่สารเหล่านั้นถูกระบุว่ามีความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ร่างกาย และชีวิตของมนุษย์ เช่น สารที่ถูกระบุไว้ว่าก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutagenic hazard), ก่อให้เกิดความผิดปกติของตัวอ่อน (teratogernic hazard) ก่อให้เกิดความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ (reproductive hazard) ซึ่งการทำงานที่จำเป็นต้องใช้สารเหล่านี้ต้องใช้มาตรการการป้องกันที่ถูกระบุไว้อย่างชัดเจนเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากสารเหล่านั้น ซึ่งต้องมีวิธีการพิเศษในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะมีการแยกออกเป็น The F–list (non–specific source wastes), The K–list (source–specific wastes, The P–list and the U–list (discarded commercial chemical products).

3.3 การพิจารณาของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ

การพิจารณาของเสียในห้องปฏิบัติการว่าเป็นของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายหรือไม่นั้น มีหลักการในการแยกตามชนิดของของเสียดังนี้

1. **ตัวอย่างที่นำส่งวิเคราะห์ วิจัย** ตัวอย่างที่เหลือทิ้งจากการวิเคราะห์ วิจัย ถูกจัดเป็นของเสียอันตราย เมื่อผลการวิเคราะห์ระบุว่ามีส่วนประกอบของสารที่เป็นสารอันตราย หรืออยู่ในข้อกำหนดที่เป็นของเสียอันตราย เนื่องจากแหล่งที่มาของตัวอย่างหรือเมื่อมีการวิเคราะห์ออกมาแล้ว พบว่ามีคุณสมบัติเป็นของเสียอันตราย ตัวอย่างเหล่านี้จะถูกจัดให้เป็นของเสียอันตราย ดังนั้นในกรณีที่ยังไม่ได้ทำการวิเคราะห์หรือรอส่งตัวอย่างกลับหรือเก็บไว้ เพื่อรอการวิเคราะห์ขั้นต่อไปนั้นจะยังไม่มีการทิ้งตัวอย่างนำส่งวิเคราะห์ก่อนที่จะได้รับทราบผลการวิเคราะห์ ซึ่งจะเป็นตัวช่วยตัดสินให้ทราบว่าตัวอย่างวิเคราะห์นั้นจะถูกจัดเป็นของเสียประเภทใด ซึ่งภาชนะที่เคยบรรจุของเสียอันตรายเหล่านี้ แต่ผ่านการทำความสะอาดที่เหมาะสมแล้วจะไม่ถูกจัดให้เป็นของเสียอันตราย ยกเว้นภาชนะบรรจุ PCB ที่ถูกจัดให้เป็นของเสียอันตรายด้วย ดังนั้นการจัดการตัวอย่างที่เหลือทิ้งจะต้องมีการจัดแยกประเภทของของเสียที่เป็นตัวอย่างเหลือทิ้งเหล่านั้นให้ถูกต้องตามประเภทของอันตรายตามระบบที่จัดไว้ในหน่วยงานของตน

2. **สารเคมีที่เหลือใช้หรือไม่ได้ใช้** อาจเป็นสารเคมีที่หมดอายุจากการเตรียมสารหรือน้ำยาผิดพลาด ซึ่งในกรณีนี้ต้องจัดให้สารเคมีเหล่านี้เป็นของเสียอันตรายตามประเภทของสารเคมี หรือของเสียที่ถูกจัดไว้ตามระบบการจัดการของเสียของหน่วยงาน และจัดแยกตามประเภทของของเสียที่ระบุไว้ใน

ห้องปฏิบัติการ เพราะสารที่หมดอายุ เหลือใช้ หรือไม่ได้ใช้เหล่านี้ จะมีความเข้มข้นสูงและมีความเป็นอันตรายสูง หากไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสมแล้วก็จะเกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนได้

3. ของเสียจากกระบวนการวิเคราะห์/วิจัย (Analytical Process Waste) ของเสียที่เกิดจากกระบวนการวิเคราะห์ วิจัย ซึ่งประกอบด้วยน้ำยาทดสอบ สารเคมี อาหารเลี้ยงเชื้อ สารมาตรฐาน สีย้อม ฯลฯ ซึ่งของเสียบางอย่างจะเป็นของผสมระหว่างของเสียอันตรายและของเสียไม่อันตราย ซึ่งของเสียจากกระบวนการวิเคราะห์ วิจัย แต่ละอย่างจะถูกแยกตามประเภทของของเสียที่กำหนดไว้ในแต่ละห้องปฏิบัติการและหน่วยงาน และจะถูกนำไปจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

4. ของเสียอันตรายที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ของเสียอันตรายที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษเหล่านี้จะเป็นของเสียอันตรายซึ่งต้องกำหนดบริเวณและมีวิธีปฏิบัติการเฉพาะในการที่ต้องทำงานกับของเสียเหล่านี้ ได้แก่ ของเสียที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสี ของเสียที่มีสาร PCB และของเสียที่เป็นสารชีวภาพก่อให้เกิดโรค (Infectious Materials) ของเสียประเภทยาเสื่อมสภาพ ของเสียยาอันตรายสูง ซึ่งเมื่อต้องปฏิบัติงานเกี่ยวกับของเสียอันตรายชนิดพิเศษเหล่านี้ต้องกำหนดบริเวณที่ทำงาน ภาชนะบรรจุ การติดฉลากรวมถึงสถานที่เก็บเฉพาะที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

3.4 แหล่งกำเนิดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ

แหล่งกำเนิดของของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ ของเสียที่เป็นตัวอย่างที่นำส่งวิเคราะห์ (Sample หรือ Specimen) และของเสียที่เกิดจากกิจกรรมการวิเคราะห์หรือวิจัย ซึ่งเป็นสารเคมี ตัวทำละลาย น้ำยาทดสอบ สีย้อม (Reagents and Stains) อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ของเสียที่เป็นตัวอย่างที่นำส่งวิเคราะห์ (Sample หรือ Specimen) จะประกอบไปด้วยของเสียอันตรายและของเสียที่ไม่อันตราย ซึ่งตัวอย่างถือว่าเป็นของเสียชนิดที่อาจก่อให้เกิดอันตราย (Hazardous Waste) เช่น น้ำทิ้งจากโรงชุบโลหะหรือของเสียที่อาจก่อให้เกิดโรคได้ (Pathological Waste) ดังนั้น **ของเสียเหล่านี้ไม่ควรทิ้งลงในท่อน้ำทิ้งหรือถังขยะโดยตรง** แต่ควรแยกเก็บในภาชนะบรรจุของเสียที่ระบุประเภทและทำการติดฉลากระบุชนิดหรือประเภทของเสียเหล่านั้น แล้วนำไปรวบรวมไว้ในที่เก็บส่วนกลาง เพื่อที่จะได้นำของเสียเหล่านี้ไปจัดการโดยวิธีที่ถูกต้องหรือกำจัดตามความเหมาะสมต่อไป

2. ของเสียที่เกิดจากกิจกรรมการวิเคราะห์/วิจัยซึ่งเป็นสารเคมี/น้ำยาทดสอบ/สีย้อม (Chemicals Solvents, Reagents and Stains) ของเสียเหล่านี้บางส่วนจะสามารถปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำหรือท่อน้ำทิ้งโดยตรงโดยไม่ต้องจัดเก็บ หากของเสียเหล่านั้นมีปริมาณสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีความเข้มข้นไม่เกินมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรมแต่บางส่วนถูกจัดอยู่ในประเภทของเสียอันตราย (Hazardous Waste) ซึ่งการจัดการของเสียประเภทนี้ทำได้โดยการลดปริมาณของเสีย (Waste Minimization) โดยวิธีการลดจากแหล่งที่ก่อให้เกิดของเสีย (Source Reduction) ตามด้วย

การนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycle) ซึ่งต้องพิจารณาดูว่าของเสียชนิดนั้นอยู่ในประเภทใดเพื่อที่จะสามารถเลือกใช้วิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม เมื่อพิจารณาจากแหล่งกำเนิดของของเสียจากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วิจัยแล้วจะเห็นว่าการจัดการของเสียจากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วิจัย นั้นมีจุดสำคัญที่ควรคำนึงถึงสามประการดังต่อไปนี้ คือ การจัดแยกประเภทของของเสีย (Waste Classification) การจัดระบบการจัดเก็บและรวบรวมของเสีย (Storage Requirement) และการจัดระบบการบำบัดและกำจัดของเสีย (Treatment Disposal Requirement)

3.5 การจัดแยกประเภทและการเข้ากันไม่ได้ของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

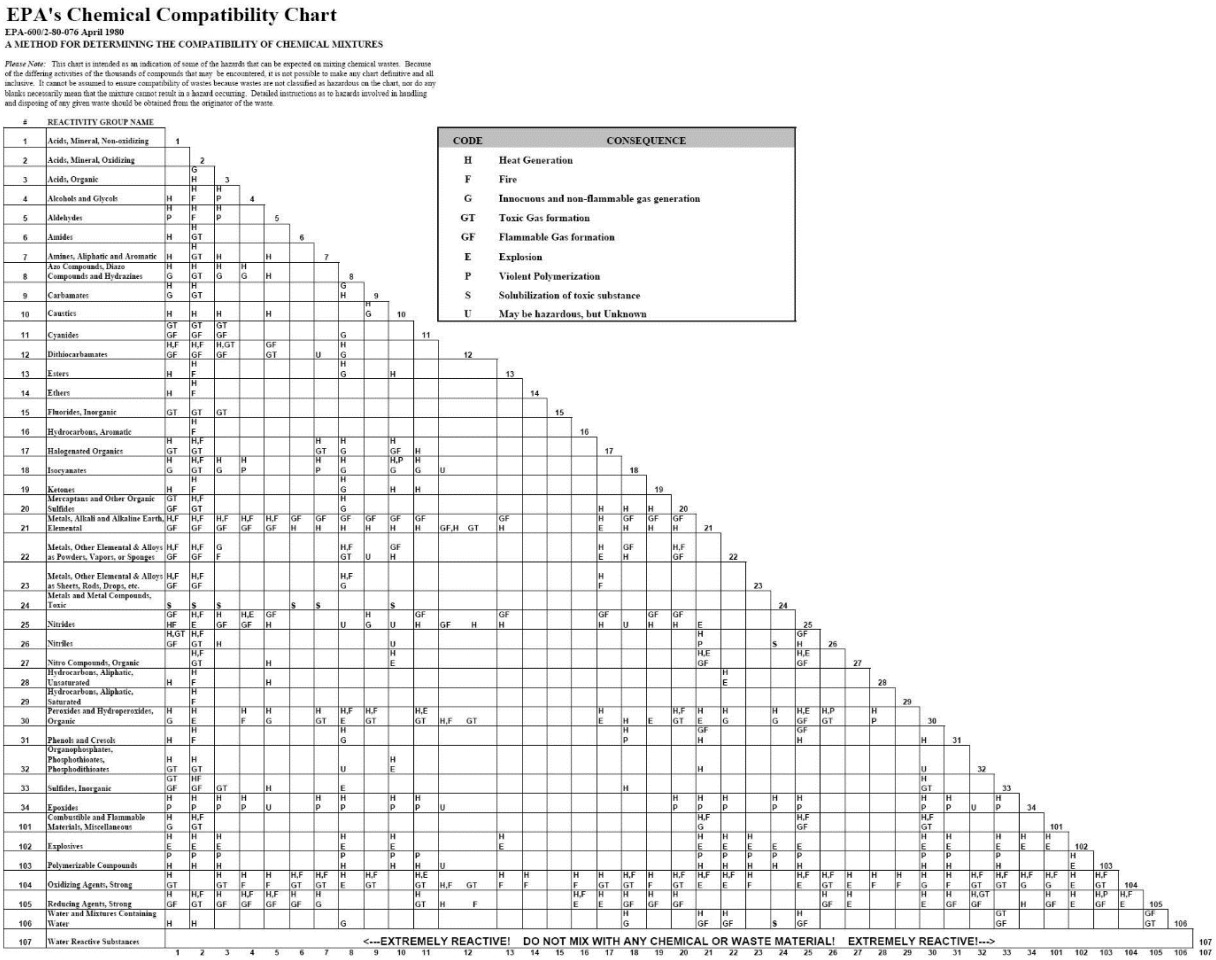
การจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ

สามารถจัดแยกได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละห้องปฏิบัติการที่จะเลือกใช้ ห้องปฏิบัติการควรต้องมีการแยกชนิด และปริมาณของสารเคมีอันตรายในของเสียที่เกิดจากการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบข้อมูลที่จะนำไปสู่การจัดแยกประเภท รวมถึงข้อมูลความเข้มข้นของสารเคมีและสารเคมีอันตรายชนิดต่างๆ ที่อยู่ในของเสียแต่ละชนิดว่าเป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรมหรือไม่ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ซึ่งผลจากการจำแนกชนิดและปริมาณของสารเคมีอันตรายในของเสียเหล่านี้จะสามารถนำไปสู่การจัดการของเสียอันตรายที่ถูกต้อง และเหมาะสม ซึ่งพบว่าของเสียบางประเภทสามารถทิ้งลงท่อน้ำทิ้งในห้องปฏิบัติการหลังการทดสอบ วิเคราะห์วิจัยได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและบางประเภทต้องมีการจัดเก็บอย่างถูกต้องและเหมาะสมก่อนที่จะนำไปบำบัดหรือกำจัดอย่างถูกต้องตามมาตรฐานต่อไป การจัดแยกประเภทของของเสียจากห้องปฏิบัติการมีหลักในการจัดแยกดังนี้

- **แยกตามชนิดของเสีย**: เป็นการแยกของเสียที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์แต่ละอย่างออกจากกัน ตัวอย่างเช่น **ของเสียจากการวิเคราะห์ธาตุเหล็ก ของเสียจากการวิเคราะห์ TKN ของเสียจากการวิเคราะห์ BOD ของเสียจากการวิเคราะห์ COD เป็นต้น** การจัดแยกประเภทของเสียโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่มีการวิเคราะห์เฉพาะทาง มีการวิเคราะห์น้อยชนิด และห้องปฏิบัติการที่มีความสามารถในการบำบัดของเสียได้เอง เพราะวิธีการบำบัดของเสียที่แยกตามชนิดของการวิเคราะห์จะสามารถทราบชนิดและปริมาณของสารเคมีอันตรายที่อยู่ในของเสียชนิดนั้นๆ ซึ่งทำให้การบำบัดทำได้ง่ายและสะดวกกว่า
- **แยกเป็นประเภทตามวิธีบำบัดหรือกำจัดของเสีย** เป็นการแยกของเสียตามวิธีบำบัดหรือกำจัดตามที่หน่วยงานหรือห้องปฏิบัติการนั้นๆ ได้จัดทำเกณฑ์ข้อกำหนดไว้ โดยระบุถึงวิธีการจัดแยกจัดเก็บรวมถึงวิธีการบำบัดและกำจัดของเสียแต่ละประเภทอย่างชัดเจน การแยกประเภทของเสียเป็นกลุ่มย่อยเล็กลงไปก็เพื่อประโยชน์ในการบำบัดของเสียแต่ละประเภทในขั้นต้น ซึ่งการแยกของเสียตามวิธีบำบัดหรือกำจัดนั้นเหมาะสำหรับหน่วยงานใหญ่ที่มีของเสียอยู่มากและหลากหลายชนิด และหน่วยงานที่

ใช้บริการของบริษัทที่ได้รับอนุญาตให้กำจัดหรือบำบัดของเสีย ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะกำหนดวิธีการจัดแยกออกตามวิธีการบำบัดหรือกำจัดเช่นกัน

- **แยกเป็นประเภทตามการเข้ากันไม่ได้ของเสียเคมีและของเสียอันตรายที่ระบุไว้ใน Compatibility Chart** การจัดแยกประเภทของเสียออกเป็นกลุ่มหรือประเภทตามคุณสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมีที่ใช้นั้นเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการนำของเสียที่เข้ากันไม่ได้มารวมกัน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายที่ร้ายแรงทั้งต่อตนเองและผู้อื่น โดยการแยกของเสียตาม Compatibility Chart นั้นสามารถดำเนินการตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น รูปที่ 3.5.1 EPA ‘s Chemical Compatibility Chart รูปที่ 3.5.2 Dangerous Goods and combustible Liquid Storage Compatibility Chart (CCOSH) และรูปที่ 3.5.3 Chemical Compatibility Chart (Adapted from CRC Handbook)



รูปที่ 3.5.1 EPA ‘s Chemical Compatibility Chart

DANGEROUS GOODS & COMBUSTIBLE LIQUIDS STORAGE COMPATIBILITY CHART

Class or Subsidiary Risk														
FLAMMABLE GASES		OK TO STORE TOGETHER	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m
NON TOXIC NON FLAMMABLE GASES		OK TO STORE TOGETHER	OK TO STORE TOGETHER	OK TO STORE TOGETHER	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m
TOXIC GAS		SEGREGATE At least 3m	OK TO STORE TOGETHER	MAY NOT BE COMPATIBLE CHECK MSDS AND NOTES	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m
OXIDIZING GAS		SEGREGATE At least 3m	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 3m	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m
FLAMMABLE LIQUIDS + COMBUSTIBLE LIQUIDS		SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	ISOLATE	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m
FLAMMABLE SOLID		SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m	MAY NOT BE COMPATIBLE CHECK MSDS AND NOTES
SPONTANEOUSLY COMBUSTIBLE		SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m
DANGEROUS WHEN WET		SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 5m	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m
OXIDIZING AGENT		SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m	KEEP APART	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	MAY NOT BE COMPATIBLE CHECK MSDS AND NOTES	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m
ORGANIC PEROXIDE		ISOLATE	ISOLATE	ISOLATE	ISOLATE	ISOLATE	ISOLATE	ISOLATE	ISOLATE	ISOLATE	OK TO STORE TOGETHER	ISOLATE	SEGREGATE At least 3m
TOXIC SUBSTANCES		SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	ISOLATE	OK TO STORE TOGETHER	SEGREGATE At least 5m
CORROSIVE		SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	MAY NOT BE COMPATIBLE CHECK MSDS AND NOTES	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 3m	SEGREGATE At least 5m	MAY NOT BE COMPATIBLE CHECK MSDS AND NOTES

รูปที่ 3.5.2 Dangerous Goods and combustible Liquid Storage Compatibility Chart (CCOSH)

Group Number/Chemical Type		1 Inorganic Acids	2 Organic Acids	3 Caustics	4 Amines and Alkanolamines	5 Halogenated Compounds	6 Alcohols, Glycols, Glycol Ether	7 Aldehydes Acetaldehyde	8 Ketones	9 Saturated Hydrocarbons	10 Aromatic Hydrocarbons	11 Olefins	12 Petrolium Oils	13 Esters	14 Monomers Polymerizable Esters	15 Phenols	16 Alkylene Oxides	17 Cyanohydrins	18 Nitriles	19 Ammonia	20 Halogens	21 Ethers	22 Phosphorus	23 Acid Anhydrides
1	Inorganic Acids		x	x	x	x	x	x	x		x			x	x		x	x	x	x		x	x	x
2	Organic Acids	x		x	x			x							x		x	x	x	x			x	
3	Caustics	x	x				x	x	x					x	x	x	x	x	x		x			x
4	Amines and Alkanolamines	x	x			x		x	x					x	x	x	x	x	x					x
5	Halogenated Compounds	x		x	x							x			x			x						
6	Alcohols, Glycols, Glycol Ether	x						x							x		x				x			x
7	Aldehydes Acetaldehyde	x	x	x	x		x		x							x	x	x		x	x			x
8	Ketones	x		x	x			x												x	x			
9	Saturated Hydrocarbons																				x			
10	Aromatic Hydrocarbons	x																			x			
11	Olefins	x				x															x			
12	Petrolium Oils																				x			
13	Esters	x		x	x															x	x			
14	Monomers Polymerizable Esters	x	x	x	x	x	x									x	x			x	x	x		x
15	Phenols			x	x			x							x		x			x	x			
16	Alkylene Oxides	x	x	x	x		x	x							x	x		x	x	x				x
17	Cyanohydrins	x	x	x	x	x		x									x			x				x
18	Nitriles	x	x	x	x												x							x
19	Ammonia	x	x					x	x					x	x	x	x	x			x			x
20	Halogens			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x		x	x	
21	Ethers	x													x						x			
22	Phosphorus	x	x	x																	x			
23	Acid Anhydrides	x		x	x		x	x							x		x	x	x	x				

X - Indicates chemicals that are incompatible and should not be stored together.

รูปที่ 3.5.3 Chemical Compatibility Chart (Adapted from CRC Handbook)

3.6 มาตรฐานการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

การจัดแยกประเภทของเสียและสารเคมีอันตราย เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน จำเป็นต้องอ้างอิงตามกฎหมายและมาตรฐานสากลที่ใช้ในประเทศไทย ซึ่งสามารถอ้างอิงประเด็นของการจัดแยกประเภทได้เป็นการจัดแยกตามมาตรฐานสากล และตามที่กฎหมายกำหนด ตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาวัตถุอันตราย 2550,กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 ตาม พรบ.อาชีวอนามัยฯ, พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 กรมโรงงานอุตสาหกรรม และพระราชบัญญัติ ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530 ทั้งนี้กฎหมายต่างๆ ที่ได้ตราขึ้นนั้นเกือบทั้งหมดอ้างอิงตามมาตรฐานสากล ซึ่งแบ่งประเภทของสารเคมีอันตราย เป็น 2 แบบ คือวัตถุอันตรายตามการจัดเก็บ และ วัตถุอันตรายตามการขนส่ง ซึ่งเป็นข้อบังคับตามกฎหมายฉบับต่างๆ

การจัดแยกประเภทของสารเคมีอันตรายที่ก่อให้เกิดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้มี 4 ระบบ ได้แก่ ระบบ UN, ระบบ NFPA, ระบบ EEC และระบบ GHS ดังนี้

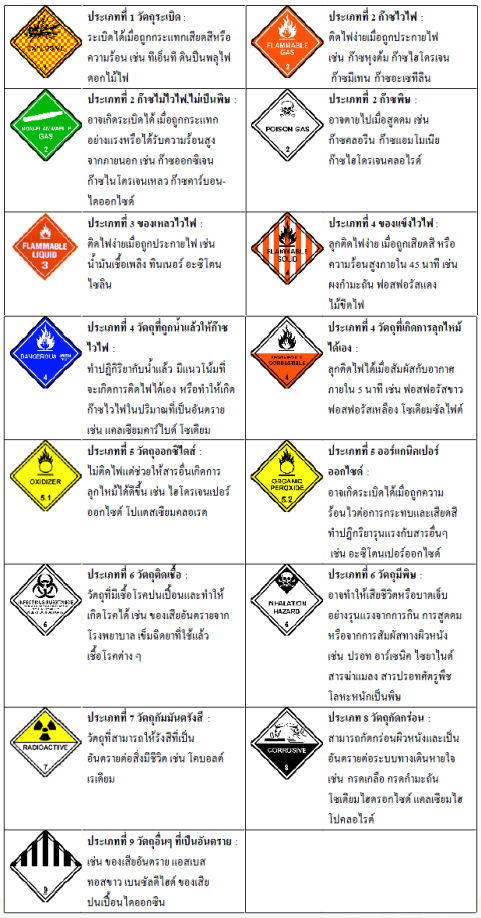
3.6.1 ระบบ UN ของสหประชาชาติว่าด้วยการจัดกลุ่มสารเคมี/ผลิตภัณฑ์ และการติดฉลาก ระบบ UN (United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods) จำแนกสารที่เป็นอันตรายและเป็นเหตุให้ถึงแก่ความตายได้ หรือก่อให้เกิดความพินาศ เสียหาย ออกเป็น 9 ประเภท (UN–Class) ตามลักษณะที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือความเสี่ยงในการเกิดอันตราย ดังแสดงในตารางที่ 3.6.1.1 และตารางที่ 3.6.1.2 สัญลักษณ์แสดงอันตรายของสารเคมีตามระบบ UN

ตารางที่ 3.6.1.1 แสดงการจำแนกสารที่เป็นอันตรายตามระบบ UN

ประเภท (Classes)	ชื่อ	รายละเอียด
ประเภท 1	วัตถุระเบิด	วัตถุที่สามารถลุกติดไฟได้ เมื่อได้รับความร้อน ประกายไฟ เปลวไฟ การเสียดสี หรือถูกกระทำด้วยการจุดระเบิด
ประเภท 2	ก๊าซ	สารที่มีความดันไอมากกว่า 300 kPa ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกไปได้เป็น ก๊าซเหลวอัดภายใต้ความดัน ก๊าซไม่มีพิษและไม่ไวไฟ และก๊าซมีพิษระเบิดได้ เช่น มีเทน ไนโตรเจน คลอรีน
ประเภท 3	ของเหลวไวไฟ	ของเหลวหรือของเหลวผสมที่ให้ไอระเหยที่ไวไฟมีจุดวาบไฟ (Flash point) ต่ำ สามารถติดไฟได้เอง เช่น ทินเนอร์ แลกเกอร์
ประเภท 4	ของแข็งไวไฟ	วัตถุที่อาจลุกไหม้ได้เอง หรือวัตถุที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ เช่น ผงกำมะถัน ฟอสฟอรัสขาว โปแตสเซียม

ประเภท (Classes)	ชื่อ	รายละเอียด
ประเภท 5	สารออกซิไดซ์ และออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์	สารออกซิไดซ์ และออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ เช่น อะลูมิเนียมไนเตรท แอมโมเนียมไนเตรท
ประเภท 6	วัตถุมีพิษและแพร่เชื้อได้	วัตถุมีพิษและแพร่เชื้อได้ เช่น วัตถุที่มีส่วนประกอบของเชื้อโรคต่างๆ พยาธิ เชื้อรา แบเรียมไซยาไนด์ ไดคลอโรมีเทน
ประเภท 7	วัตถุกัมมันตรังสี	วัตถุกัมมันตรังสีที่สลายตัวให้กัมมันตภาพรังสีออกมาเกิน 0.002 ไมโครคูรีต่อน้ำหนักสาร 1 กรัม
ประเภท 8	สารกัดกร่อน	สารที่มีคุณสมบัติกัดกร่อน ทำลายเนื้อเยื่อหรือก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ หรือนัยน์ตา เช่น กรดไนตริก กรดซัลฟิวริก
ประเภท 9	วัตถุอันตรายอื่นๆ	วัตถุอันตรายอื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือทั้ง 8 ประเภท เช่น สังกะสี แอสเบสตอส ไฮโดรซัลไฟด์

ตารางที่ 3.6.1.2 สัญลักษณ์แสดงอันตรายของสารเคมีตามระบบ UN



ที่มา – Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

3.6.2 ระบบ NFPA (The National Fire Protection Agency) ของสหรัฐอเมริกา กำหนดสัญลักษณ์แสดงอันตรายเป็นรูปเพชร (Diamond–shape) เพื่อใช้ในการป้องกันและตอบโต้เหตุเพลิงไหม้ สัญลักษณ์ดังกล่าวมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่วางตั้งตามแนวเส้นทแยงมุม ภายในแบ่งออกเป็นสี่เหลี่ยมย่อย 4 รูป ใช้พื้นที่กำกับ 4 สี ได้แก่ สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง และสีขาว แต่ละสีแสดงความหมายดังนี้

สีแดง แสดงอันตรายจากสารไวไฟ (Flammable)

สีน้ำเงิน แสดงอันตรายต่อสุขภาพ (Health)

สีเหลือง แสดงความไวต่อปฏิกิริยาของสาร (Reactivity)

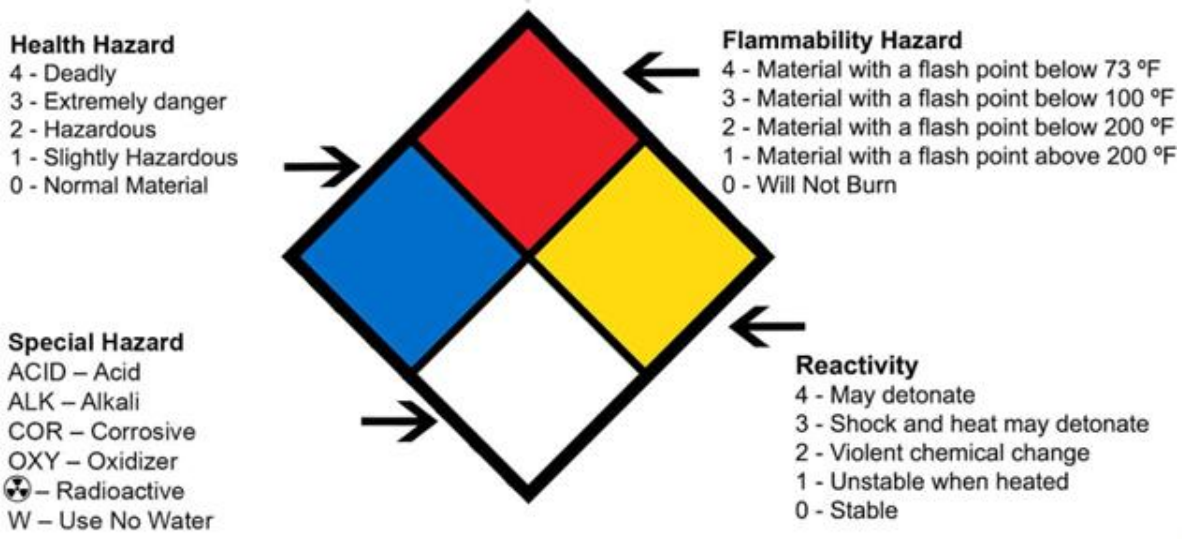
สีขาว แสดงคุณสมบัติพิเศษของสาร (Special hazard) โดยมีสัญลักษณ์ต่างๆ คือ

W หมายถึง สารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ (Water reactive)

OX หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นตัวออกซิไดซ์ (Oxidizer)

COR หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน (Corrosive)

และใช้ตัวเลข 0 ถึง 4 แสดงถึงระดับอันตราย โดย 0 หมายถึงสารนั้นไม่ก่อให้เกิดอันตรายและ 4 แสดงถึงอันตรายสูงสุด



รูปที่ 3.6.2 แสดงสัญลักษณ์แสดงอันตรายของสารเคมีตามระบบ NFPA

3.6.3 ระบบ EEC (The European Economic Council) ตามข้อกำหนดของประชาคมยุโรปที่ 67/548/EEC สัญลักษณ์แสดงอันตรายจะแบ่งออกตามประเภทของอันตราย โดยใช้รูปภาพสีดำเป็นสัญลักษณ์แสดงอันตรายบนพื้นสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีส้ม และมีอักษรย่อกำกับที่มุมขวา ซึ่งสัญลักษณ์เหล่านี้ปรากฏอยู่ที่ฉลากของสารเคมีที่ใช้ในสหภาพยุโรป สัญลักษณ์ดังกล่าวแสดง ดังนี้

ตารางที่ 3.6.3 ตารางแสดงสัญลักษณ์แสดงอันตรายตามระบบ EEC

สัญลักษณ์	ความเป็นอันตราย
	วัตถุระเบิดได้ (E: Explosive) **หมายถึง:** สารเคมีที่เกิดปฏิกิริยาแล้วให้ความร้อน และแก๊สอย่างรวดเร็ว หรือเมื่อได้รับความร้อนในสภาวะจำกัดจะเกิดการระเบิด หรือเผาไหม้อย่างรุนแรง **ข้อควรระวัง:** หลีกเลี่ยงการกระแทกเสียดสี, แหล่งกำเนิดประกายไฟ และความร้อน **ตัวอย่าง:** Ammonium Dichromate
	วัตถุไวไฟสูงมาก (F+: Extremely Flammable) **หมายถึง:** ของเหลวที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียสและจุดเดือดไม่เกิน 35 องศาเซลเซียส แก๊ส และแก๊สผสม ซึ่งไวไฟในอากาศที่อุณหภูมิและความดันปกติ **ข้อควรระวัง:** ควรเก็บให้ห่างจากแหล่งที่มีเปลวไฟ, ประกายไฟ และความร้อน **ตัวอย่าง:** Diethyl Ether
	วัตถุไวไฟมาก (F : Highly Flammable) **หมายถึง:** ของเหลวที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส และจุดเดือดไม่เกิน 35 องศาเซลเซียส แก๊ส และแก๊สผสม ซึ่งไวไฟในอากาศที่อุณหภูมิและความดันปกติ **ข้อควรระวัง:** ควรเก็บให้ห่างจากแหล่งที่มีเปลวไฟ, ประกายไฟ และความร้อน **ตัวอย่าง:** Diethyl Ether
	สารออกซิไดซ์ซิ่ง (O : Oxidizing) **หมายถึง:** สารเคมีซึ่งโดยปกติไม่ลุกไหม้เอง แต่เมื่อสัมผัสกับสารซึ่งลุกไหม้ได้สามารถให้ออกซิเจน แล้วเร่งการลุกไหม้ได้ **ข้อควรระวัง:** หลีกเลี่ยงการสัมผัสกับสารเคมีที่ไวไฟ ระวังอันตรายจากการจุดติดไฟ เมื่อเกิดไฟไหม้สารนี้จะเร่งไฟไหม้มากขึ้น และทำให้การดับไฟยากขึ้น **ตัวอย่าง:** Potassium Permanganate, Perchloric acid
	สารพิษ (T+/T: Toxic) **หมายถึง:** การสูดดม กลืนกิน หรือดูดซึมผ่านผิวหนังแม้เพียงปริมาณเล็กน้อยจะก่อให้เกิดอันตราย ต่อสุขภาพ หรืออาจถึงตายได้ ในกรณีที่ได้รับสารเข้าไปในปริมาณมาก หรือสะสมต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะปรากฏอาการรุนแรง และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอย่างถาวร โดยเฉพาะผลการก่อมะเร็ง การทำอันตรายต่อทารกในครรภ์ และก่อการกลายพันธุ์ **ข้อควรระวัง:** ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับร่างกายทุกรูปแบบ ถ้ารู้สึกไม่สบายให้ปรึกษาแพทย์ทันที ระมัดระวังเป็นพิเศษสำหรับสารก่อมะเร็ง สารที่เป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์ หรือสารก่อการกลายพันธุ์ เมื่อจำเป็นต้องใช้ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละสาร **ตัวอย่าง:** Acetonitrile, Copper(II)Chloride, Arsenic Trioxide

สัญลักษณ์	ความเป็นอันตราย
	สารอันตราย (Xn: Harmful) **หมายถึง:** การสูดดม การกลืนกิน หรือซึมผ่านผิวหนังอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพแบบเฉียบพลัน หรือเรื้อรัง อาจเกิดผลเสียต่อสุขภาพ ถ้าใช้ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะสารซึ่งน่าสงสัยว่าจะเป็นสารก่อมะเร็ง สารก่อการกลายพันธุ์ และสารที่มีพิษต่อระบบสืบพันธุ์ การสูดดมอาจก่อให้เกิดอาการแพ้ **ข้อควรระวัง:** ต้องหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับร่างกายทุกรูปแบบ ให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ สำหรับสารก่อมะเร็ง สารก่อการกลายพันธุ์ สารที่มีพิษต่อระบบสืบพันธุ์
	สารกัดกร่อน (C: Corrosive) **หมายถึง:** สารซึ่งโดยปฏิกิริยาเคมีจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตและกัดกร่อนอุปกรณ์ปฏิบัติการ **ข้อควรระวัง:** ป้องกันไม่ให้สารกัดกร่อนเข้าตา สัมผัสผิวหนังและเสื้อผ้าเป็นพิเศษ รวมทั้งอย่าสูดดมไอของสารกลุ่มนี้ ในกรณีอุบัติเหตุหรือเมื่อรู้สึกไม่สบาย ให้ปรึกษาแพทย์ทันที **ตัวอย่าง:** Sulfuric Acid, Nitric Acid
	สารระคายเคือง (Xi: Corrosive) **หมายถึง:** แม้จะไม่ได้มีคุณสมบัติกัดกร่อน หากผิวหนังหรือเยื่อเมือjอสัมผัสสารนี้ซ้ำๆ กันหรือเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดอาการบวม หากสัมผัสกับผิวหนังอาจก่อให้เกิดอาการแพ้ **ข้อควรระวัง:** หลีกเลี่ยงการสัมผัสกับดวงตา ผิวหนัง และการสูดดมไอของสาร **ตัวอย่าง:** Sulfuric Acid, Nitric Acid
	สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (N: Dangerous for the environment) **หมายถึง:** การปล่อยสู่สภาพแวดล้อม จะทำให้เกิดความเสียหายต่อองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทันที **ข้อควรระวัง:** อย่าปล่อยสู่ระบบสุขาภิบาล ดิน หรือสิ่งแวดล้อม ให้ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของการกำจัดพิเศษเฉพาะแต่ละสาร
	วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive) **ข้อควรระวัง:** หลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยไม่จำเป็น ทั้งคน เครื่องมือ และสิ่งแวดล้อม อย่าเก็บใกล้บริเวณที่ทำงาน

3.6.4 **ระบบ GHS (The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals)** คือการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก เป็นระบบการจัดการสารเคมีแบบใหม่ที่ช่วยให้กฎระเบียบที่ใช้ในการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมี

รวมถึงเนื้อหาของเอกสารความปลอดภัยของแต่ละประเทศเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก โดยประเทศไทยจะต้องปฏิบัติตามระบบนี้ ในปี 2551 ตามที่กำหนดไว้โดยสหประชาชาติและเอเปค

การจำแนกตามระบบ GHS จะพิจารณาความเป็นอันตราย 3 กลุ่ม คือ อันตรายทางกายภาพ อันตรายต่อสุขภาพ อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม รายละเอียดดังตารางที่ 3.6.4.1 นอกจากนี้ยังระบุถึงการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี (Hazard Communication) ด้วยการติดฉลาก (Labelling) และการจัดทำเอกสารความปลอดภัย (Safety Data Sheet – SDS) ตัวอย่างสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายในระบบ GHS ดังรูปที่ 3.6.4.2 และรูปที่ 3.6.4.3

ตารางที่ 3.6.4.1 แสดงการจัดกลุ่มสารเคมีในระบบสากล GHS ตามความเป็นอันตราย

ความเป็นอันตรายทางกายภาพ	ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
1. วัตถุระเบิด	1. ความเป็นพิษเฉียบพลัน
2. ก๊าซไวไฟ	2. การกัดกร่อน/การระคายเคืองผิวหนัง
3. ละอองลอยไวไฟ	3. การทำให้ดวงตาเสียหายอย่างรุนแรง/การระคายเคืองดวงตา
4. ก๊าซออกซิไดส์	4. ความเร้าไวต่อระบบทางเดินหายใจ
5. ก๊าซภายใต้ความดัน	5. ความเร้าไวต่อผิวหนัง
6. ของเหลวไวไฟ	6. การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์
7. ของแข็งไวไฟ	7. การก่อมะเร็ง
8. สารเดี่ยวและสารผสมที่ทำปฏิกิริยาได้เอง	8. ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์
9. ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ	9. ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายโดยได้รับเพียงครั้งเดียว
10. ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ	10. ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายโดยได้รับซ้ำๆ กันหลายครั้ง
11. สารเดี่ยวและสารผสมที่เกิดความร้อนได้เอง	11. อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง หรือทำให้ปอดอักเสบ
12. สารเดี่ยวและสารผสมที่สัมผัสน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ	**ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม**
13. ของเหลวออกซิไดส์	1. ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ
14. ของแข็งออกซิไดส์	
15. สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์	
16. สารกัดกร่อนโลหะ	

Flame	Flame over circle	Exploding bomb
Corrosion	Gas cylinder	Skull and crossbones
Exclamation mark	Environment	Health Hazard

รูปที่ 4.6.4.2 สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายในระบบ GHS

อันตรายด้านกายภาพ	● สารไวไฟ ● สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง ● สารที่ลุกติดไฟได้เอง ● สารที่เกิดความร้อนได้เอง ● สารที่ให้ก๊าซไวไฟ	● สารออกซิไดส์ ● สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์
	● วัตถุระเบิด ● สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง ● สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์	● ก๊าซภายใต้ความดัน
อันตรายด้านสุขภาพ	● เป็นอันตรายถึงชีวิต	● ระวังกัดกร่อน
	● ระคายเคือง ● ทำให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง ● เป็นพิษเฉียบพลัน ● อาจระคายเคืองทางเดินหายใจ ● อาจทำให้เกิดการง่วงซึม (ฤทธิ์ของวัตถุเสพติด)	● ก่อมะเร็ง ● หากสูดเข้าไปทำให้เกิดการแพ้หรือหอบหืดหรือหายใจลำบาก ● เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ● เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย ● ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ ● อันตรายจากการสำลัก
อันตรายด้านสิ่งแวดล้อม	● เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ	

รูปที่ 3.6.4.3 แสดงสรุปสัญลักษณ์แสดงอันตรายตามระบบสากล GHS

3.7 การจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

ระบบการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการมีการดำเนินการใน 5 ขั้นตอนย่อยประกอบด้วยการจัดแยกประเภทของเสีย การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ การบันทึกปริมาณของเสีย การรายงานปริมาณของเสีย และการเก็บรวบรวมของเสียก่อนนำไปบำบัดกำจัด การจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายชุดนี้ใช้หลักการจัดแยกประเภทของของเสียตามวิธีบำบัดกำจัด เพื่อที่จะสามารถใช้ประโยชน์จากของเสียบางชนิดในรูปแบบของการ Reuse Recycle หรือ Recovery ได้ และเพื่อประโยชน์ในการบำบัดของเสียแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน โดยมีการจัดแบ่งประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

3.7.1 กลุ่มของเสียอันตรายประเภทของแข็ง

ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในกลุ่มนี้ได้จัดแยกออกเป็น 5 ชนิด ประกอบด้วย ขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว (ขวดเปล่า) เครื่องแก้วแตก ชำรุดหรือขวดสารเคมีแตก Toxic Waste สารเคมีหมดอายุหรือสารก่อมะเร็งอาหารเลี้ยงเชื้อต่างๆ ที่เป็นแบบแข็ง และขยะปนเปื้อนสารเคมี โดยมีรายละเอียด แสดงในตารางที่ 3.7.1.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.7.1.1 แสดงรายละเอียดการจัดแยกกลุ่มของเสียอันตรายประเภทของแข็ง

รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
S01	**ขวดแก้ว ขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว**	ขวดแก้วเปล่าที่เคยบรรจุสารเคมีทั้งชนิดของเหลวและของแข็ง ขวดพลาสติกเปล่าที่เคยบรรจุสารเคมีทั้งชนิดของเหลวและของแข็ง	ขวดแก้วสีชาบรรจุกรด ด่าง ขวดแก้วบรรจุสารไวไฟ ขวดพลาสติกหรือถังพลาสติกบรรจุสารเคมี	ทำความสะอาดก่อนเก็บรอการกำจัด หรือในกรณีการนำไปใช้ในการบรรจุของเสียต้องคำนึงถึงการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
S02	**เครื่องแก้ว หรือขวดสารเคมีแตก**	เครื่องแก้ว ขวดแก้วที่แตก หักชำรุด หลอดทดลองที่แตกหัก ชำรุด	ขวดแก้ว เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ที่ทำจากแก้วที่แตก หักชำรุด	บรรจุใส่ถังที่ทำด้วยวัสดุทนทานการกัดกร่อน ทนการบาดจากของมีคมทำด้วย PP, PE หรือ HDPE ตามความเหมาะสม ขนาด 50-200 ลิตร พร้อมฝาปิด	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
S03	**สารเคมีหมดอายุและเสื่อมสภาพ**	ของเสียชนิดของแข็งที่เป็นสารเคมีอันตรายที่หมดอายุ หรือเสื่อมสภาพ	สารเคมีหมดอายุ สารเคมีที่เสื่อมคุณภาพ	บรรจุใส่ถัง PP, PE หรือ HDPE ตามความเหมาะสม ขนาด 50-	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจาก

รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
			สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ	100 ลิตร พร้อมฝาปิด และแนบข้อมูลอันตรายของสารเคมี (SDS)	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
S04	**ขยะปนเปื้อนเชื้อโรค(เชื้อตัดแต่งพันธุกรรมและเชื้อก่อโรค)**	ของเสียชนิดของแข็งที่มีเชื้อโรค (จุลินทรีย์ปนเปื้อน หรือ มีเชื้อก่อโรคปนเปื้อน)	ไม่ต้องจัดเก็บ ฆ่าเชื้อโรคให้ถูกวิธีตามข้อกำหนดของ BioSafety	• ไม่ต้องจัดเก็บ ฆ่าเชื้อโรคให้ถูกวิธีตามข้อกำหนดของ Biosafety • ฆ่าเชื้อโรคหรือเชื้อก่อโรค (BSL-2)ด้วยวิธี Autoclave ที่ 121 °C, 15 psi, 70 นาที และส่งเผาเป็นขยะติดเชื้อ • ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (BSL-1) ด้วย วิธี Autoclave ที่ 121 °C, 15 psi, 30 นาที • ฆ่าเชื้อโรค (BSL-1)ด้วย วิธีเข้าตู้อบ ที่ 180 °C, 70 นาที ก่อนทิ้งเป็นขยะชุมชน	• ไม่ต้องจัดเก็บฆ่าเชื้อก่อนทิ้งเป็นขยะชุมชนในกรณี BSL-1 • ส่งเผาเป็นขยะติดเชื้อในกรณี BSL-2
S05	**ขยะปนเปื้อนสารเคมี**	ขยะที่มีการปนเปื้อนสารเคมี หรือบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสารเคมี	ทิชชู, ถุงมือ เศษผ้า หน้ากาก หรือบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสารเคมี วัตถุดูดซับสารเคมีหกรั่วไหล ตะกอนจากการบำบัดของเสีย	บรรจุใส่ถังที่ทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน ทำด้วย PP, PE หรือ HDPE ตามความเหมาะสม ขนาด 50-200 ลิตร พร้อมฝาปิด	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

3.7.2 กลุ่มของเสียอันตรายประเภทของเหลว

ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในกลุ่มนี้ได้จัดแยกออกเป็น 18 ชนิด ประกอบด้วย ของเสียอันตรายที่เป็นกรด, เบส, เกลือ, สารฟลูออไรด์ หรือฟอสฟอรัส, สารไซยาไนด์, สารประกอบโครเมียม, สารปรอท, สารอาร์เซนิก, สารที่มีโลหะหนักอื่น ๆ, สารออกซิไดซ์, สารรีดิวส์, ของเสียที่เผาไหม้ได้, ของเสียที่เป็นน้ำมัน, ของเสียที่มีสารฮาโลเจน ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ ของเสียที่เป็นสารไวไฟ ของเสียจากการถ่ายภาพ และของเสียระเบิดได้ โดยมีรายละเอียดรายละเอียด แสดงในตารางที่ 3.7.2.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.7.2.1 แสดงรายละเอียดการจัดแยกกลุ่มของเสียอันตรายประเภทของเหลว

รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
L01	**ของเสียที่เป็นกรด**	ของเสียที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 และมีกรดแร่ปนอยู่ในสารละลายมากกว่า 5% และสารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	กรดซัลฟูริก กรดไฮโดรคลอริก กรดซิตริก หรือของเสียจากการทดลอง DO	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ทำให้เป็นกลาง ถ้ามีตะกอนให้กรองน้ำทิ้ง แล้วส่งตะกอนกำจัดโดยบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L02	**ของเสียที่เป็นเบส**	ของเสียที่มีค่า pH สูงกว่า 7 และมีเบสปนอยู่ในสารละลายมากกว่า 5% และสารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	แอมโมเนียไฮดรอกไซด์ โซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมไฮดรอกไซด์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ทำให้เป็นกลาง ถ้ามีตะกอนให้กรองน้ำทิ้ง แล้วส่งตะกอนกำจัดโดยบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L03	**ของเสียที่เป็นเกลือ**	ของเสียที่มีคุณสมบัติเป็นเกลือ หรือของเสียที่เป็นผลิตผลจากการทำปฏิกิริยาของกรดกับเบส และสารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	โซเดียมคลอไรด์ แอมโมเนียมไนเตรท	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
				ลิตร ตามความเหมาะสม	
L04	**ของเสียที่เป็นของเหลวที่ประกอบด้วยฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์**	ของเสียที่เป็นของเหลวที่ประกอบด้วยฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์ยาฆ่าแมลง / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	กรดไฮโดรฟลูออริก สารประกอบฟลูออไรด์ ซิลิคอนฟลูออไรด์ กรดฟอสฟอริก	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ทำให้อยู่ในรูปของตะกอนแคลเซียม / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L05	**ของเสียที่ประกอบด้วยไซยาไนด์อนินทรีย์/อนินทรีย์**	ของเสียที่มีโซเดียมไซยาไนด์ และของเสียที่มีสารประกอบเชิงซ้อนไซยาไนด์ หรือไซยาโนคอมเพล็กเป็นองค์ประกอบ ซึ่งจัดเป็นของเสียอันตราย / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	โซเดียมไซยาไนด์ ($NaCN$), $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[Cu(CN)_4)]^{2-}$	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L07	**ของเสียที่ประกอบด้วยโครเมียม**	ของเสียที่มีโครเมียมเป็นองค์ประกอบ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	สารประกอบ Cr^{6+}, Cr^{3+}, กรดโครมิก เช่น ของเสียจากการวิเคราะห์หาคลอไรด์ ของเสียจากการวิเคราะห์หา COD	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	วิธีรีดักชั่นและทำให้เป็นกลาง / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L10	**ของเสียที่เป็นสารอาร์เซนิก**	ของเสียชนิดที่มีอาร์เซนิกเป็นองค์ประกอบ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	อาร์เซนิกออกไซด์, อาร์เซนิกคลอไรด์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ถ้าเป็น As^{3+}ให้ใช้วิธีตกตะกอนร่วม Fe^{3+} / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L11	**ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนักอื่นๆ**	ของเสียที่มีไอออนของโลหะหนักอื่นซึ่งไม่ใช่โครเมียม อาร์เซนิก	แบเรียม แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง แมงกานีส สังกะสี	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจาก	วิธีทำให้เป็นกลางและตกตะกอน / ดูดซับด้วยคีเลต

รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
		ไซยาไนด์และปรอทเป็นส่วนผสม/สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	โคบอลต์ นิเกิลเงิน แอนติโมนี ทังสเตน ของเสียจากการวิเคราะห์ TKN	พลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ติงเรชิน / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L12	**ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซิงเอเจนต์**	ของเสียที่มีคุณสมบัติในการรับอิเล็กตรอน ซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นและทำให้เกิดการระเบิดได้ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เปอร์แมงกาเนต ไฮโปคลอไรท์ กรดไนตริก	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ออกซิเดชั่น / ทำให้เป็นกลาง / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L13	**ของเสียประเภทรีดิวซ์ซิงเอเจนต์**	ของเสียที่มีคุณสมบัติในการให้อิเล็กตรอน ซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นทำให้เกิดการระเบิดได้ /สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	กรดซัลฟิวรัส กรดไอโอซัลฟูริก ไฮดราซีน ไฮดรอกซิลเอมีน	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	รีดักชั่น / ทำให้เป็นกลาง / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L14	**ของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้**	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่สามารถเผาไหม้ได้ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	ตัวทำละลายอินทรีย์พวกอัลกอฮอลเอสเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ และสารอินทรีย์พวกไนโตรเจนหรือกำมะถัน เช่น เอมีน เอไมด์ ไพริมิดีน ดิวโนลิน รวมทั้งน้ำยาจากการล้างรูป (developer)	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L15	**ของเสียที่เป็นน้ำมัน**	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ประเภทไขมันที่ได้จากพืชและสัตว์ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	กรดไขมัน น้ำมันพืชและสัตว์ น้ำมันปิโตรเลียม และผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาด	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงาน

รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
			น้ำมัน เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเครื่อง น้ำมันหล่อลื่น	ความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	อุตสาหกรรม / นำไปผลิตเป็นเชื้อเพลิงทดแทน
L16	**ของเสียที่เป็นสารฮาโลเจน**	ของเสียที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ของธาตุฮาโลเจน / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	คาร์บอนเตตราคลอไรด์ (CCl_4) คลอโรเบนซิน (C_6H_5Cl) คลอโรเอพิลีน โบรมีนผสมตัวทำละลายอินทรีย์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L17	**ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ**	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่มีน้ำผสมอยู่มากกว่าร้อยละ 5 / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	น้ำมันผสมน้ำ สารที่เผาไหม้ได้ผสมน้ำ เช่น อัลกอฮอล์ผสมน้ำ ฟีนอลผสมน้ำ กรดอินทรีย์ผสมน้ำ เอมีนหรืออัลดีไฮด์ผสมน้ำ	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L18	**ของเสียที่เป็นสารไวไฟ**	ของเสียที่สามารถลุกติดไฟได้ง่าย ซึ่งต้องแยกเก็บให้ห่างจากแหล่งกำเนิดความร้อน ประกายไฟ ปฏิกิริยาเคมี เปลวไฟ เครื่องไฟฟ้า ปลั๊กไฟ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่สื่อมสภาพและหมดอายุ	อะซิโตน เบนซิน คาร์บอนไดซัลไฟด์ ไซโคลเฮกเซน ไดเอทธิลอีเทอร์ เอทธานอล เมทธานอล เมธิลอะซีเตท โทลูอิน ไซลีน ปิโตรเลียมสปิริต	จัดเก็บในภาชนะสภาพดีมีฝาปิดมิดชิดทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L19	**ของเสียที่มีสารที่ทำให้ภาพคงตัว**	ของเสียที่เป็นพวกน้ำยาล้างรูป ซึ่งประกอบไปด้วยสารเคมีอันตราย และสารอินทรีย์ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	ของเสียจากห้องมืด (Dark room) สำหรับล้างรูปซึ่งประกอบด้วยโลหะเงิน และ ของเหลวอินทรีย์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดีมีฝาปิดมิดชิดทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
L20	**ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้**	ของเสียหรือสารประกอบที่เมื่อได้รับความร้อน การเสียดสี รับแรงกระแทก	พวกไนเตรต ไนตรามีน คลอเรต ไนโตรเปอร์ลอเรต พิเกรท โพร	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจาก	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรอง

รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
		ผสมกับน้ำ หรือความดันสูง ๆ สามารถระเบิดได้ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	เมต เอไซด์ ไดเอโซ เปอร์ออกไซด์ อะเซติไลด์ อะซิติลคลอไรด์	พลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	มาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

3.7.3 กลุ่มของเสียอันตรายพิเศษ

ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในกลุ่มนี้ได้จัดแยกออกเป็น 6 ชนิด ประกอบด้วย ของเสียที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสี อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว ของเสียจากโรงงานต้นแบบ ของเสียที่มีการปนเปื้อน EtBr ของเสียยาเสื่อมสภาพ และของเสียยาอันตรายสูง โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.7.3.1 ดังนี้

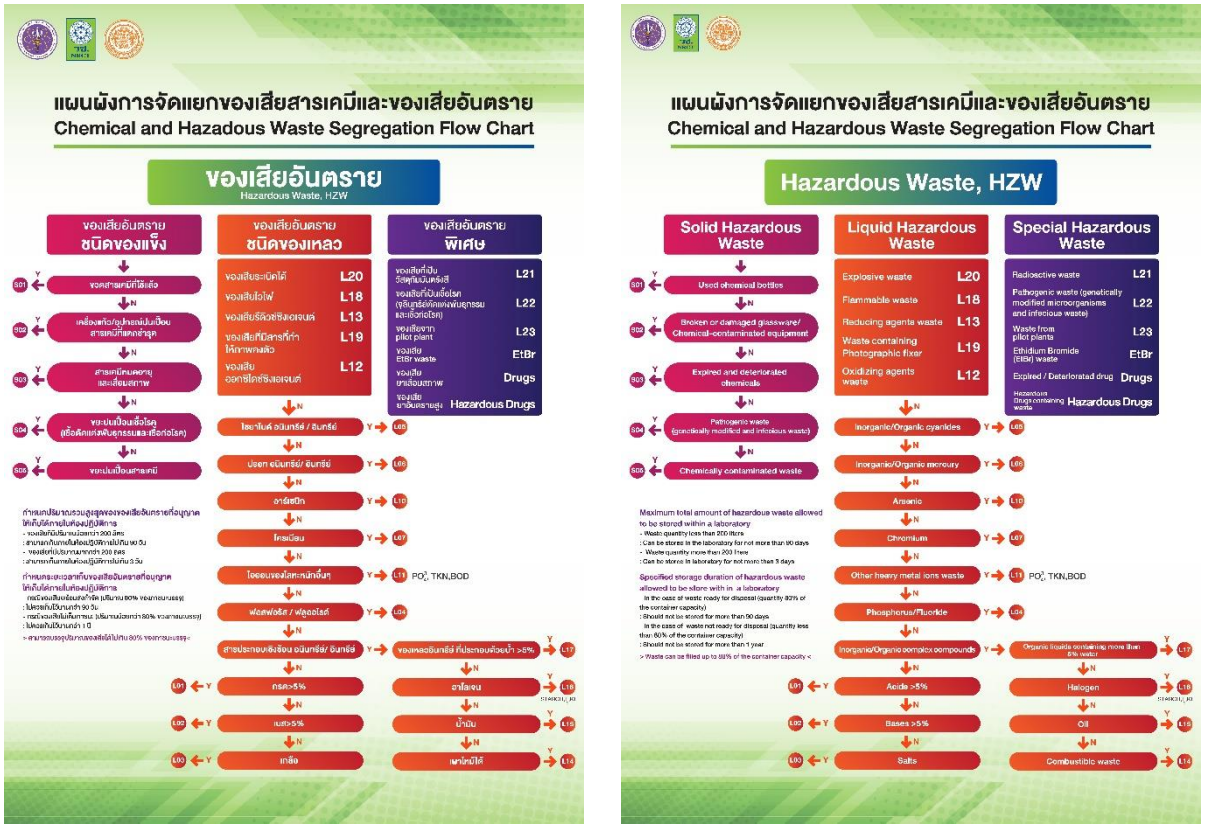
ตารางที่ 3.7.3.1 แสดงรายละเอียดการจัดแยกกลุ่มของเสียอันตรายพิเศษ

รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
L21	**ของเสียที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสี**	ของเสียที่ประกอบด้วยสารกัมมันตรังสี ซึ่งเป็นสารที่ไม่เสถียรสามารถแผ่รังสี ทำให้เกิดอันตรายต่อทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	S-35, P-32, I-125	จัดเก็บในภาชนะพิเศษที่ป้องกันการกระจายของรังสี ความจุ 1 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่ง สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
L22	**ของเสียทีเป็นเชื้อโรค (จุลินทรีย์ตัดแต่งพันธุกรรมและเชื้อก่อโรค)**	ของเสียที่มีส่วนประกอบของจุลินทรีย์ตัดแต่งพันธุกรรมและเชื้อก่อโรคที่อาจมีอันตรายหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ	ของเสียที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อแยกเชื้อ บ่มเพาะเชื้อโรคเช่น จุลินทรีย์ รา เชื้อก่อโรคในถังหมัก	• ฆ่าเชื้อโรคที่เป็นก่อโรคด้วย วิธี Autoclave ที่ 121 °C, 15 psi, 70 นาที • ฆ่าเชื้อโรคที่เป็นจุลินทรีย์ ด้วยวิธี Autoclave ที่ 121 °C, 15 psi, 30 นาที • ฆ่าเชื้อโรคด้วยวิธีเข้าตู้อบ ที่ 180 °C, 70 นาที	ไม่ต้องจัดเก็บฆ่าเชื้อก่อนทิ้งเป็นขยะชุมชนในกรณี BSL-1 และส่งเผาเป็นขยะติดเชื้อในกรณี BSL-2
L23	**ของเสียจากโรงงานต้นแบบ (Pilot plant)**	ของเสียที่เกิดจากกิจกรรมในโรงงานต้นแบบของเสียที่เกิดขึ้นมีปริมาณมากมีความหลากหลาย ความเป็น	ของเสียที่ได้จากกิจกรรมการวิจัยหรือบริการวิจัย โดยใช้ถังหมักขนาดใหญ่หรือจากกิจกรรมของ	จัดเก็บในภาชนะทำจากพลาสติก PP PE HDPE หรือสแตนเลสมีฝาปิด	จัดแยกประเภท/บำบัดหรือกำจัดด้วยวิธีการตามมาตรฐาน/ห้าม

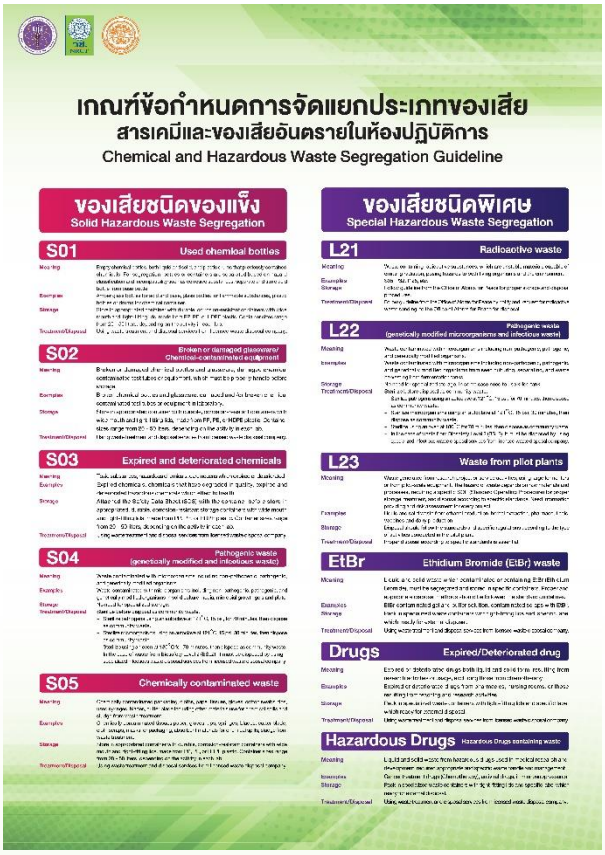
รหัส	ชนิดของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด
		อันตรายจะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและกระบวนการ	เครื่องมือในระดับต้นแบบ เช่น ผลิตเอธานอล ของเสียจากการสกัดสมุนไพร ผลิตยา/วัคซีน ผลิตนม	มิดชิด ขนาด 50–500 ลิตร	ทิ้งลงแหล่งน้ำชุมชน
EtBr	**ของเสีย EtBr**	ของเสียอันตรายทั้งชนิดของเหลวและของแข็งที่มีการปนเปื้อน หรือมีส่วนประกอบของ EtBr	EtBr buffer solution, EtBr Gel ทิชชูหรือบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อน EtBr	บรรจุใส่ถังเก็บของเสียพิเศษพร้อมฝาปิดมิดชิดรอส่งกำจัดภายนอกความจุ2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ใช้ Green bag kit หรือ charcoal filtration สำหรับ EtBr buffer solutionสำหรับ EtBr gel, ขยะปนเปื้อน EtBr จัดเก็บในถังเก็บของเสียพิเศษ
Drugs	**ยาเสื่อมสภาพ**	ยาเสื่อมสภาพหรือยาหมดอายุทั้งชนิดของเหลวและของแข็งที่เกิดขึ้นเนื่องจากงานวิจัยหรือการใช้งานซึ่งไม่ใช่ยาจากเคมีบำบัด	ยาเสื่อมสภาพหรือยาหมดอายุจากคลังยาห้องพยาบาล ยาเสื่อมสภาพหรือยาที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนการสอนการวิจัย	บรรจุใส่ถังเก็บของเสียพิเศษพร้อมฝาปิดมิดชิดรอส่งกำจัดภายนอกความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
Hazardous Drugs	**ยาอันตรายสูง**	ยาอันตรายสูงทั้งชนิดของเหลวและของแข็งที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาทางการแพทย์ ซึ่งของเสียจากยาอันตรายสูงกลุ่มนี้ต้องการการจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามข้อกำหนดและมาตรฐาน	ยารักษามะเร็ง (Chemotherapy) ยาต้านไวรัส (Anti-Viral) ยากดภูมิคุ้มกัน (Immunosuppressive)	บรรจุใส่ถังเก็บของเสียพิเศษพร้อมฝาปิดมิดชิดรอส่งกำจัดภายนอกขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

3.7.4 แผนผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายและเกณฑ์ข้อกำหนดในการจัดแยก

จากข้อมูลประเภทของเสียและข้อกำหนดในการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายแต่ละประเภท ได้นำมาออกแบบเป็นแผนผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเพื่อให้เกิดการใช้งานได้ง่ายและสะดวก ดังรูปที่ 3.7.4.1 และจัดทำเกณฑ์ข้อกำหนดในการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ดังแสดงรูปที่ 3.7.4.2



รูปที่ 3.7.4.1 แผนผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภาษาไทยและภาษาอังกฤษ



รูปที่ 3.7.4.2 เกณฑ์ข้อกำหนดในการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

บทที่ 4

การจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ

การจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการเป็นขั้นตอนสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งที่ต่อเนื่องจากการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและสารอันตรายตามเกณฑ์การจำแนก แล้วนำมาบรรจุในภาชนะบรรจุของเสียที่เหมาะสมพร้อมติดฉลากตามประเภทความเป็นอันตรายของของเสีย ซึ่งต้องมีการจัดเก็บของเสียแต่ละประเภทอย่างถูกต้องและเหมาะสม ก่อนที่จะนำของเสียเข้าสู่กระบวนการจัดเก็บควรมีการตรวจสอบสภาพภาชนะบรรจุของเสียอย่างสม่ำเสมอว่า เช่น มีรอยแตกร้าว รั่ว หรือเสื่อมสภาพ จากกฎหมายของรัฐ California กำหนดเวลาและปริมาณของเสียสูงสุดที่อนุญาตให้เก็บในห้องปฏิบัติการ คือ ของเสียที่มีปริมาณไม่เกิน 55 แกลลอน (ประมาณ 200 ลิตร) อนุญาตให้เก็บไว้ในห้องปฏิบัติการได้ไม่เกิน 90 วัน และที่มากกว่า 55 แกลลอน ไม่เกิน 3 วัน หากเป็นของเสียที่มีความเป็นอันตรายสูงเฉียบพลัน ไม่ควรเก็บไว้มากกว่า 1 ลิตร เช่น สารที่มีชื่ออยู่ใน p-list waste ของ U.S. EPA (http://www.epa.gov/osw/hazard/wastetypes/listed.htm) สำหรับประเทศไทยมีกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการของเสียสำหรับภาคอุตสาหกรรม (เน้นสถานประกอบการ) ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ. 2548 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดไว้ว่า ผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือ วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายขนาดใหญ่ตั้งแต่ 1,000 กก.ต่อเดือน สามารถเก็บของเสียไว้ในพื้นที่ตนเอง ได้ไม่เกิน 90 วัน และผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายขนาดกลางตั้งแต่ 100 กก.ต่อเดือน ถึง น้อยกว่า 1,000 กก.ต่อเดือน สามารถเก็บของเสียไว้ในพื้นที่ตนเองได้ไม่เกิน 180 วัน ทั้งนี้หากก่อกำเนิดของเสียอันตรายที่มีพิษเฉียบพลันมากกว่า 1 กก.ต่อเดือน สามารถเก็บของเสียไว้ในพื้นที่ตนเองได้ไม่เกิน 90 วัน แต่อย่างไรก็ดีสำหรับห้องปฏิบัติการระยะเวลาในการส่งออกของเสียไปกำจัดและปริมาณของเสียที่ควรมีอยู่ในห้องปฏิบัติการ ผู้รับผิดชอบต้องพิจารณาปริมาณและเวลาในการจัดเก็บให้เหมาะสมกับสมบัติความเป็นอันตรายของเสียนั้นๆ เนื่องจากประเภทของเสียจากห้องปฏิบัติการมีความหลากหลายซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ง่าย แม้มีอยู่ปริมาณน้อย (ข้อมูลจากแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ 2555)

4.1 แนวปฏิบัติการเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

แนวทางการจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2 (2558) ควรเป็นดังนี้

1) มีการแยกของเสียอันตรายออกจากของเสียทั่วไป

2) มีเกณฑ์ข้อกำหนดในการจำแนกประเภทของเสียที่เหมาะสม เพื่อการเก็บรอการบำบัดและกำจัดที่ปลอดภัย ทั้งนี้อาจอิงเกณฑ์ ตามระบบมาตรฐานสากล หรือมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

3) แยกของเสียเป็นประเภทตามเกณฑ์ข้อกำหนด

4) ใช้ภาชนะบรรจุของเสียที่เหมาะสมตามประเภท

5) ติดฉลากภาชนะบรรจุของเสียทุกชนิดอย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยฉลากของภาชนะบรรจุของเสียควรประกอบด้วยข้อมูลดังนี้ ชื่อห้องปฏิบัติการ / ชื่อเจ้าของ / ผู้รับผิดชอบ, ประเภทของเสีย, ประเภทความเป็นอันตราย, ส่วนประกอบของของเสีย (ถ้าเป็นไปได้), ปริมาณของเสีย, วันที่เริ่มบรรจุของเสีย และวันที่หยุดการบรรจุของเสีย

6) ตรวจสอบความบกพร่องของภาชนะและฉลากของเสียอย่างสม่ำเสมอ เช่น ไม่มีรอยรั่ว หรือรอยแตกร้าว / ฉลากสมบูรณ์มีข้อมูลครบถ้วน / ข้อความบนฉลากมีความชัดเจน ไม่จาง ไม่เลือน

7) บรรจุของเสียในปริมาณไม่เกิน 80% ของความจุของภาชนะ

8) มีพื้นที่ / บริเวณที่เก็บของเสียที่แน่นอน

9) มีภาชนะรองรับขวดของเสียที่เหมาะสม โดยสามารถทนและรองรับปริมาณของเสียได้ทั้งหมดหากเกิดการรั่วไหล

10) แยกภาชนะรองรับขวดของเสียที่เข้ากันไม่ได้และควรเก็บ / จัดวางของเสียที่เข้ากันไม่ได้ตามเกณฑ์การเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี (chemical incompatibility) โดยสามารถใช้เกณฑ์เดียวกับการจัดเก็บสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้

11) วางภาชนะบรรจุของเสียห่างจากบริเวณอุปกรณ์ฉุกเฉิน เช่น ฝักบัวฉุกเฉิน อุปกรณ์สำหรับสารเคมีหกรั่วไหล อุปกรณ์ทำความสะอาด เป็นต้น หากเกิดการหก / รั่วไหลของของเสีย จะไม่ทำให้อุปกรณ์ฉุกเฉินเหล่านั้นเกิดการปนเปื้อน

12) วางภาชนะบรรจุของเสียห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเปลวไฟ อย่างน้อย 25 ฟุต (7.6 เมตร) ทั้งนี้ควรพิจารณาจากขนาดของแหล่งความร้อน/แหล่งกำเนิดประกายไฟในห้องปฏิบัติการประกอบกันด้วย เช่น หากมีแหล่งที่ให้ความร้อนสูงมากอยู่ในห้องปฏิบัติการ ควรจัดวางภาชนะของเสียห่างจากแหล่งความร้อนมากกว่า 25 ฟุต (7.6 เมตร) เป็นต้น

13) เก็บของเสียประเภทไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ถ้ามีเกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ต้องจัดเก็บไว้ในตู้สำหรับเก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ

14) กำหนดปริมาณรวมสูงสุดของของเสียที่อนุญาตให้เก็บได้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ตามกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้เก็บของเสียไว้ในห้องปฏิบัติการที่มีปริมาณน้อยกว่า 55 แกลลอน

(ประมาณ 200 ลิตร) ได้ไม่เกิน 90 วัน และที่มากกว่า 55 แกลลอน ได้ไม่เกิน 3 วัน ทั้งนี้หากเป็นของเสียที่มีความเป็นอันตรายสูงเฉียบพลัน เช่น สารใน p–listed waste ของ U.S. EPA ไม่ควรเก็บไว้มากกว่า 1 ลิตร (http://www.epa.gov/osw/ hazard/wastetypes/listed.htm)

15) กำหนดระยะเวลาเก็บของเสียในห้องปฏิบัติการ

- กรณีที่ของเสียพร้อมส่งกำจัด (ปริมาตร 80% ของภาชนะ): ไม่ควรเก็บไว้นานกว่า 90 วัน
- กรณีที่ของเสียไม่เต็มภาชนะ (ปริมาตรน้อยกว่า 80% ของภาชนะ): ไม่ควรเก็บไว้นานกว่า 1 ปี

4.2 การลดการเกิดของเสียห้องปฏิบัติการ

การลดการเกิดของเสียอันตรายที่สอดคล้องกับคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2 ควรมีแนวปฏิบัติดังนี้

1) มีแนวปฏิบัติหรือมาตรการในการลดการเกิดของเสียในห้องปฏิบัติการ เพื่อเป็นการจัดการของเสียที่ต้นทาง และลดปริมาณของเสียปลายทางหรือทำให้เกิดของเสียอันตรายปลายทางน้อยที่สุด แนวปฏิบัติหรือมาตรการดังกล่าวควรประกาศให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบทั่วกัน

2) ลดการใช้สารตั้งต้น (Reduce) การลดการใช้สารตั้งต้น หมายถึง การลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำปฏิกิริยาทั้งหมด (small scale reaction) โดยยังคงให้ผลการทดสอบตามที่ต้องการได้

3) ใช้สารทดแทน (Replace) การใช้สารทดแทน หมายถึง การใช้สารเคมีที่ไม่อันตรายทดแทนสารเคมีอันตราย อาทิเช่น การใช้เอทานอลแทนเมทานอลที่เป็นอันตราย เป็นต้น

4) ลดการเกิดของเสียด้วยกระบวนการ Reuse, Recovery / Recycle

– Reuse คือ การนำวัสดุที่เป็นของเสียกลับมาใช้ใหม่ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือกระทำการใดๆ ยกเว้นการทำความสะอาดและการบำรุงรักษาตามวัตถุประสงค์เดิม เช่น การนำขวดสารเคมีที่ไม่เป็นอันตรายมาล้างเพื่อ ใช้เป็นภาชนะบรรจุของเสียในห้องปฏิบัติการ

– Recovery คือ การแยกและการรวบรวมวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ได้จากวัสดุของเสีย เช่น แร่ธาตุ พลังงาน หรือน้ำ โดยผ่านกระบวนการและ/หรือการสกัด ซึ่งสิ่งที่ได้มาไม่จำเป็นต้องใช้ตามวัตถุประสงค์เดิม ตัวอย่าง การกลั่นตัวทำละลาย เช่น ethanol, hexane เป็นต้น

– Recycle คือ การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่โดยที่มีสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนไป แต่มีองค์ประกอบทางเคมี เหมือนเดิม โดยการผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การหลอมแก้วมาใช้ใหม่การนำโลหะมาหลอมใหม่ เป็นต้น

4.3 การจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ

การจัดเก็บของเสียสารเคมีและสารอันตรายในห้องปฏิบัติการหลังจากที่มีการจัดแยกประเภทของเสียแล้ว จำเป็นที่จะต้องมีการจัดเก็บของเสียใส่ภาชนะบรรจุที่เหมาะสม ซึ่งการจัดเก็บของเสียสารเคมี

และของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ จะคำนึงถึงการจัดเตรียมถังบรรจุของเสียและการจัดทำฉลากของเสียที่เหมาะสมตามประเภทของของเสียที่จัดแยกประเภทตามเกณฑ์ข้อกำหนด

4.3.1 ภาชนะบรรจุของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

ในการจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการซึ่งได้ทำการระบุและจัดแยกประเภทของของเสียเรียบร้อยแล้วนั้น ต้องมีการจัดเก็บโดยแยกเก็บในภาชนะบรรจุของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งภาชนะและอุปกรณ์ในการจัดเก็บของเสียประกอบด้วย

4.3.1.1 ถังเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายชนิดของเหลว ทำด้วยวัสดุ Polyethylene (PE) ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน มีช่องบรรจุขนาดใหญ่ มีฝาปิด และมีที่หิ้วเพื่อสะดวกในการขนย้าย ขนาดบรรจุ 30 ลิตร สำหรับบรรจุของเสียอันตรายที่เป็นของเหลวไม่เกิน 21 ลิตร (70%) ตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 4.3.1.1

รูปที่ 4.3.1.1 ตัวอย่างถังเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายชนิดของเหลว

4.3.1.2 ถังเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายชนิดของแข็ง ทำด้วยวัสดุ Polyethylene (PE) ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน มีช่องบรรจุกว้างในลักษณะเป็นฝาเปิด และมีฝาปิดที่สามารถล็อคปิดถังได้มิดชิด มีหูหิ้วอยู่ด้านข้างสองข้างเพื่อความสะดวกในการขนย้ายขนาดบรรจุ 100 ลิตร สำหรับบรรจุของเสียอันตรายที่เป็นของแข็ง ซึ่งเมื่อใช้งานควรมีวัสดุหรือถุงพลาสติดขนาดใหญ่ขนาดพอดีกับถังรองรับอยู่ด้านใน สำหรับบรรจุของเสียอันตรายที่เป็นของแข็งไม่เกิน 70% ของถังตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 4.3.1.2

รูปที่ 4.3.1.2 ตัวอย่างถังเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายชนิดของแข็ง

4.3.1.3 ถาดรองถังเก็บของเสีย ทำด้วยวัสดุ Polypropylene (PP) ขนาดของถาดต้องสามารถรองรับการวางถังเก็บของเสียชนิดของเหลวขนาด 30 ลิตร ได้และสามารถรองรับการรั่วไหลของของเสียจากถังเก็บของเสียได้ไม่น้อยกว่า 60 % ตัวอย่างถาดรองถังเก็บของเสียขนาดบรรจุ 18 ลิตร สามารถรองรับการรั่วไหลของของเสียชนิดของเหลวได้ถึง 60% ของภาชนะบรรจุของเสียชนิดของเหลวขนาดบรรจุ 30 ลิตร ตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 4.3.1.3

รูปที่ 4.3.1.3 ตัวอย่างถาดรองถังเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายชนิดของเหลว

4.4 ฉลากของเสียสารเคมีและสารอันตราย

การจัดการของเสียจำเป็นที่จะต้องมีการจัดแยกประเภทและจัดเก็บของเสียใส่ภาชนะบรรจุที่เหมาะสมแต่สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือการติดฉลากของเสียที่ภาชะบรรจุเพื่อบ่งชี้ให้ทราบได้ว่าสิ่งที่บรรจุอยู่นั้นเป็นของเสียประเภทใดและมีส่วนประกอบอะไรอยู่บ้างจำนวนเท่าไหร่ ดังนั้น ฉลากของเสียที่ถูกต้องควรประกอบไปด้วย รหัสฉลากของเสีย วันที่เริ่มบรรจุ วันที่สิ้นสุดการบรรจุ ชื่อหน่วยงานที่ผลิตของเสีย ประเภทของเสีย ส่วนประกอบและปริมาณของเสีย ทั้งนี้ สามารถเลือกฉลากของเสียอันตรายแต่ละประเภท ได้ในภาคผนวก ง. ซึ่งฉลากของเสียที่ออกรหัสแล้ว 1 รหัส จะนำมาจัดทำฉลากของเสียจำนวน 2 ใบ สำหรับติดด้านบนภาชนะบรรจุของเสีย 1 ใบ และด้านข้างภาชนะบรรจุของเสีย 1 ใบ ทั้งนี้เพื่อ

ความสะดวกในการตรวจสอบขณะขนย้าย และเพื่อป้องกันความสับสนในกรณีฉลากสูญหาย ตัวอย่างฉลากของเสียได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.4.1

รูปที่ 4.4.1 ตัวอย่างฉลากของเสีย

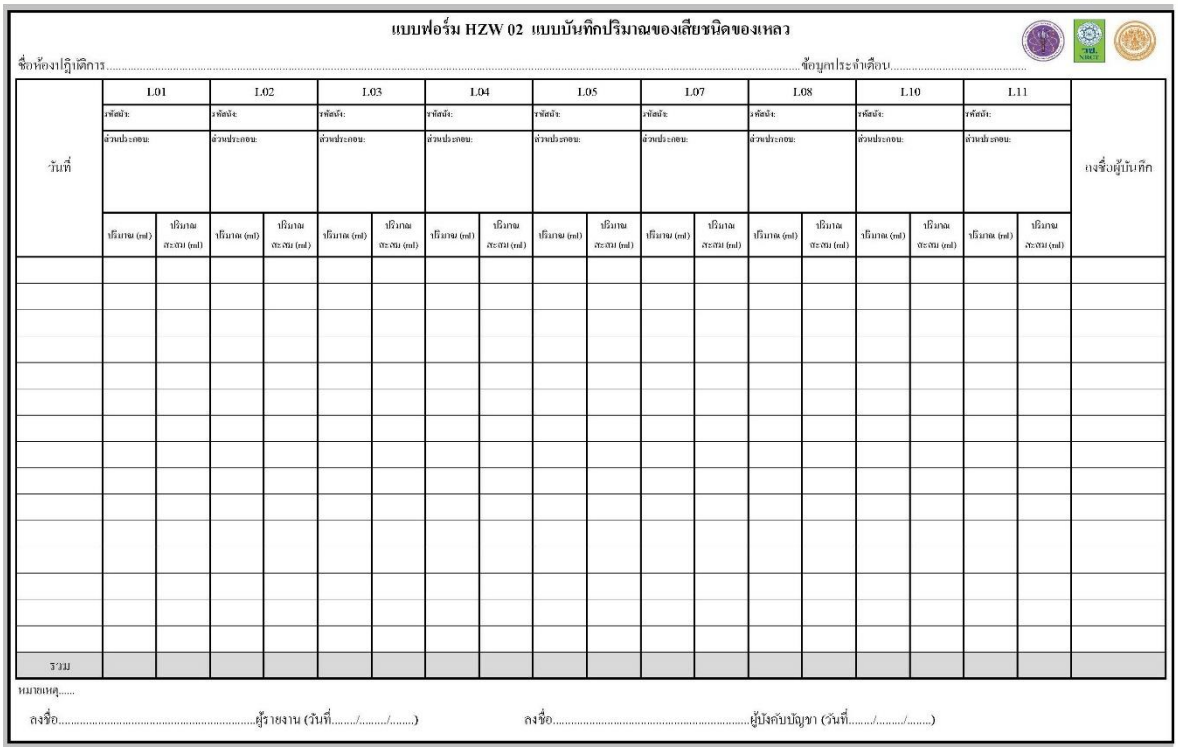
ซึ่งเมื่อทราบประเภทของของเสียแล้วสามารถนำฉลากไปติดภาชนะที่เหมาะสมตามประเภทที่จัดแยกไว้ ดังแสดงในรูปที่ 4.4.2

รูปที่ 4.4.2 ตัวอย่างของภาชนะบรรจุของเสียที่ติดฉลากครบถ้วนแล้ว

4.5 การจัดเตรียมอุปกรณ์จัดเก็บของเสียและขั้นตอนการจัดเก็บของเสียที่ถูกต้อง

ระบบการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายอันตราย กำหนดให้ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์จัดเก็บของเสียอันตรายและขั้นตอนการจัดเก็บของเสียที่ถูกต้อง พร้อมแบบฟอร์มบันทึกปริมาณของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการให้ครบถ้วน ซึ่งอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่จัดเก็บรวบรวมของเสียอันตราย ประกอบด้วย ถุงมือชนิดที่เหมาะสมกับประเภทอันตรายของของเสีย แว่นครอบตา เสื้อกาวน์แขนยาว ส่วนอุปกรณ์จัดเก็บของเสียอันตรายประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับตวง ประกอบด้วย บิกเกอร์

พลาสติกมีสเกลขนาด 5 ลิตร กรวยพลาสติก และแบบบันทึกข้อมูลของเสียอันตรายแยกประเภทเป็นแบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลว ตามแบบฟอร์ม HZW 02 ดังแสดงในรูปที่ 4.5.1 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลว ตามแบบฟอร์ม HZW 03 ดังแสดงในรูปที่ 4.5.2 และแบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของแข็ง ตามแบบฟอร์ม HZW 04 ดังแสดงในรูปที่ 4.5.3 และขั้นตอนการจัดเก็บรวบรวมของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในรูปที่ 4.5.4



แบบฟอร์ม HZW 02 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลว

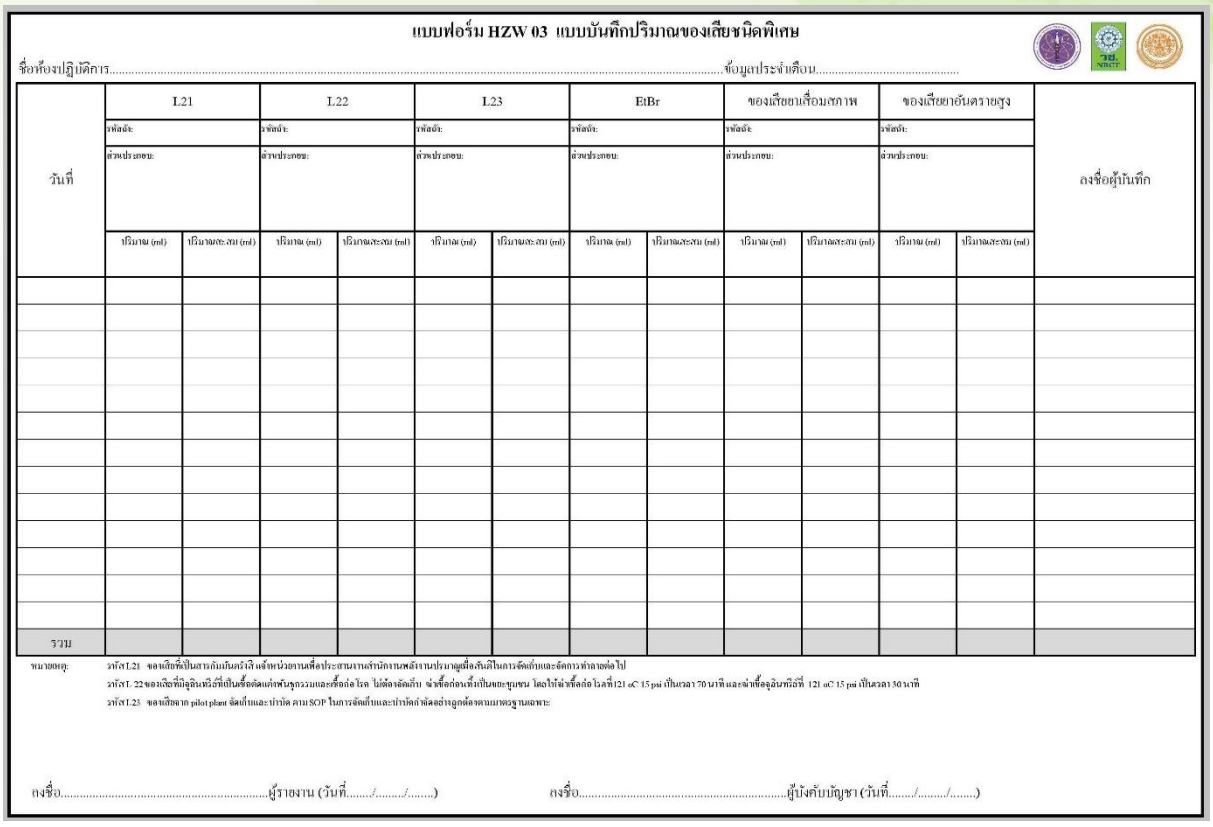
ชื่อห้องปฏิบัติการ..... ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	L01		L02		L03		L04		L05		L07		L08		L10		L11		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		รหัสถัง: ตัวแปละกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม																			

หมายเหตุ.....

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

รูปที่ 4.5.1 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลวตามแบบฟอร์ม HZW 02



แบบฟอร์ม HZW 03 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดพิเศษ

ชื่อห้องปฏิบัติการ..... ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	L21		L22		L23		EtBr		ของเสียยาเสื่อมสภาพ		ของเสียยาอันตรายสูง		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม													

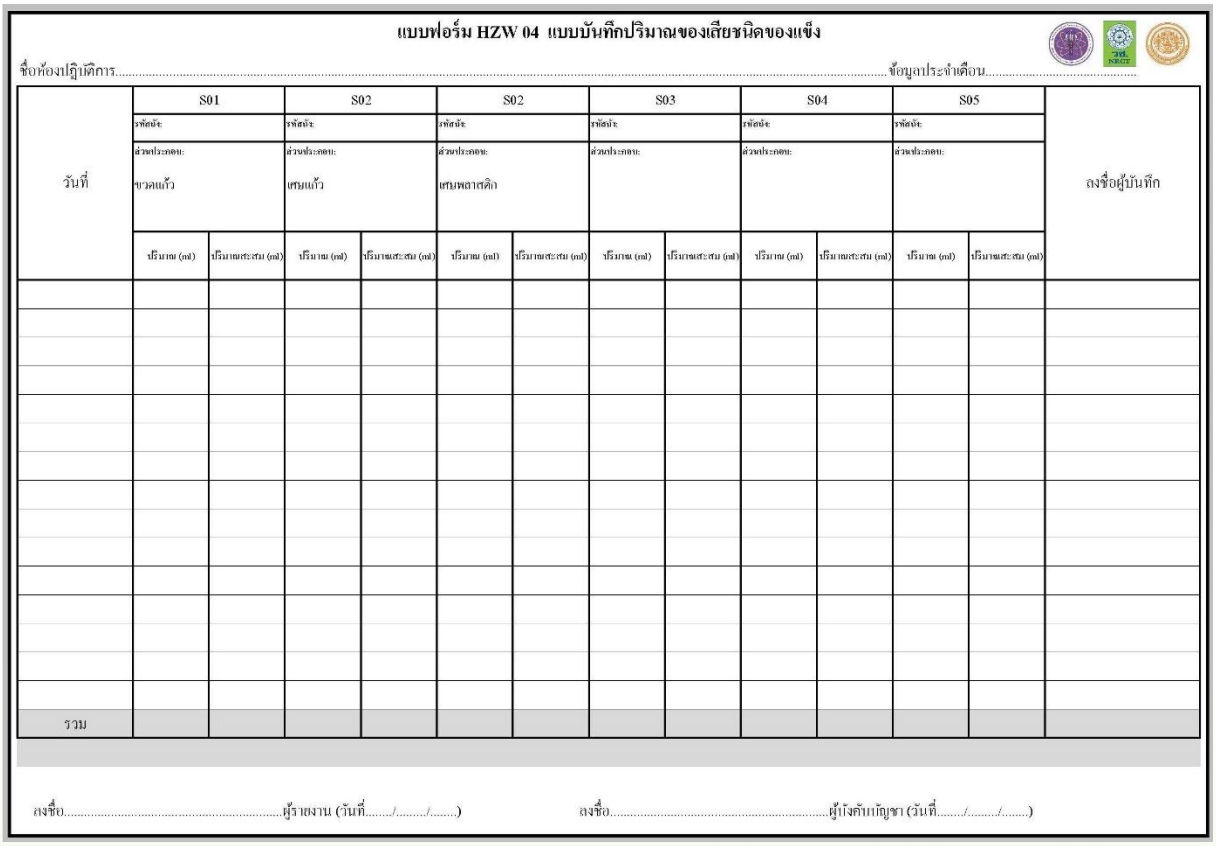
หมายเหตุ: วหัส L21 ของเสียที่เป็นสารอันตรายที่ต้องแจ้งหน่วยงานที่ต้องประสานงานสำนักงานหลักงานปริมาณที่ต้องกันและจัดการทำลายต่อไป

วหัส L 22 ของเสียที่มีจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายแก่หรือมีจุลินทรีย์ที่ต้องการ ไม่ต้องจัดเก็บ น่าเชื้อก่อนทิ้งเป็นขยะชุมชน โดยให้น่าเชื้อก่อน ไอโดยที่ 121 oC 15 psi เป็นเวลา 70 นาที และน่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ 121 oC 15 psi เป็นเวลา 30 นาที

วหัส L23 ของเสียจาก pilot plant จัดเก็บและบำบัด ตาม SOP ในการจัดเก็บและบำบัดกำจัดอย่างถูกต้องตามมาตรฐานเฉพาะ

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

รูปที่ 4.5.2 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดพิเศษตามแบบฟอร์ม HZW 03



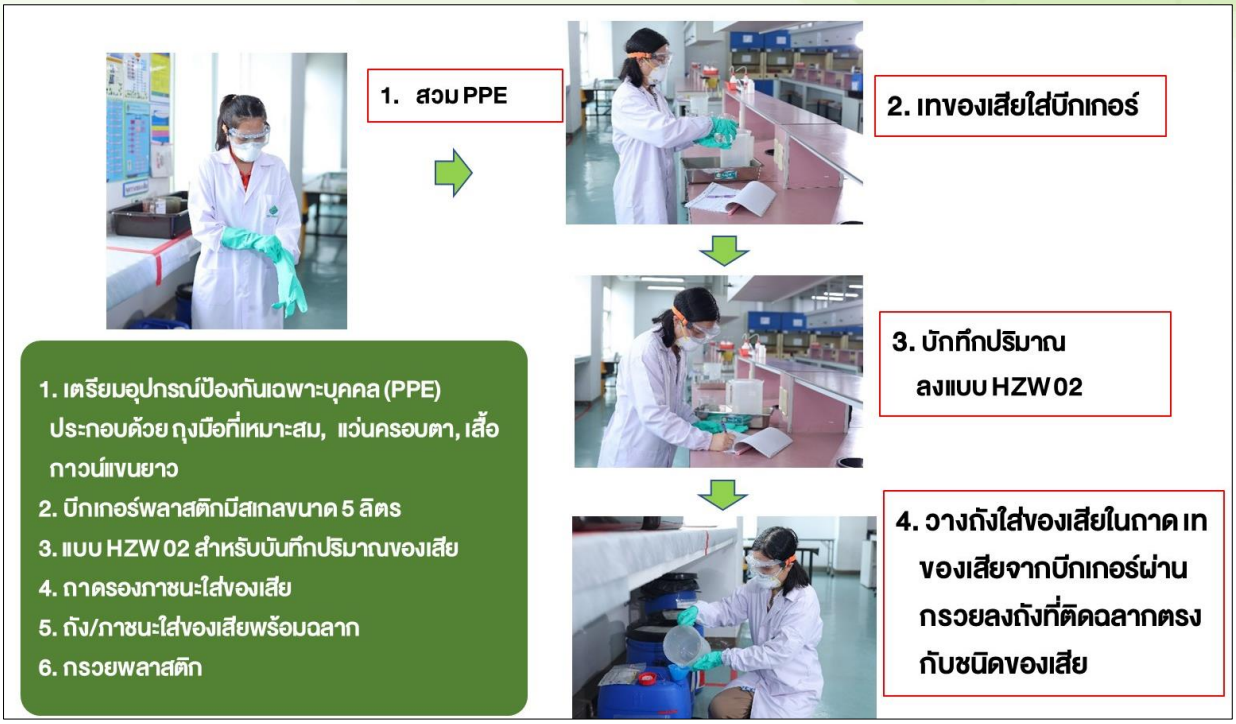
แบบฟอร์ม HZW 04 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของแข็ง

ชื่อห้องปฏิบัติการ..... ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	S01		S02		S02		S03		S04		S05		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ: ขวดแก้ว		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ: แชมแก้ว		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ: แชมพลาสติก		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		รหัสน้ำ: ส่วนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม													

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

รูปที่ 4.5.3 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของแข็งตามแบบฟอร์ม HZW 04



รูปที่ 4.5.4 แสดงขั้นตอนการจัดเก็บรวบรวมของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

4.6 สถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

ตามระบบการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ได้แบ่งสถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายออกเป็นสามส่วนคือสถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ สถานที่จัดเก็บรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายประจำอาคาร และสถานที่จัดเก็บรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายส่วนกลาง โดยมีข้อกำหนดให้**ติดป้ายบ่งชี้สถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายให้เห็นชัดเจน** มีข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ในการจัดเก็บและวิธีการจัดเก็บดังนี้

4.6.1 สถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการ การเลือกพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการควรเลือกบริเวณที่แบ่งแยกออกมาจากส่วนที่ปฏิบัติการ ไม่โดนแสงแดดโดยตรงและไม่ร้อนเกินไป และอยู่ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และต้องแบ่งแยกของเสียที่อยู่รวมกันกับของเสียชนิดอื่นไม่ได้ออกจากกัน ไม่ควรวางถังเก็บของเสียอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สถานที่ตั้งต้องไม่กีดขวางทางเดิน ไม่ควรใช้ภาชนะจัดเก็บของเสียที่มีรอยแตกหรือกรอบ ห้ามวางภาชนะบรรจุของเสียซ้อนกันและต้องจำกัดปริมาณของเสียที่เก็บไว้ในห้องปฏิบัติการโดยระบุปริมาณสูงสุดของของเสียที่เก็บไว้ในห้องปฏิบัติการในภาพรวม ตัวอย่าง เช่น ไม่เกิน 200 ลิตร (ในกรณีของของเสียสารไวไฟจะเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการรวมกับสารเคมีที่เป็นสารไวไฟไม่เกิน 38 ลิตร และควรกำหนดระยะเวลาการเก็บในห้องปฏิบัติการเช่นไม่เกิน 3 เดือน หรือควรย้ายไปยัง

ที่สถานที่จัดเก็บของเสียประจำอาคารทุก 1 เดือนเพราะหากเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลาที่นานเกินอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ รูปที่ 4.6.1 แสดงตัวอย่างสถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

รูปที่ 4.6.1 ตัวอย่างสถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

4.6.2 สถานที่จัดเก็บของเสียประจำอาคาร

การเลือกพื้นที่เพื่อใช้เป็นสถานที่เก็บรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายประจำอาคารควรเป็นสถานที่ที่อยู่ชั้นล่างสุดของอาคาร เป็นห้องหรือสถานที่ที่มีบริเวณกว้างพอ มีอากาศถ่ายเทได้สะดวกไม่โดนแสงแดดโดยตรงและไม่ร้อนเกินไปและสามารถแยกของเสียที่อยู่ร่วมกันกับของเสียชนิดอื่นไม่ได้ ออกจากกัน ไม่ควรวางถังเก็บของเสียอยู่ใกล้แหล่งจุดติดไฟ หรือ ignition source เช่น ปลั๊กไฟ ซึ่งการเก็บของเสียประจำอาคารมีระยะเวลาไม่เกิน 3 เดือน และควรที่จะทำการย้ายไปยังสถานที่เก็บรวบรวมของเสียส่วนกลางเพื่อที่จะได้นำไปบำบัดหรือกำจัดตามวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม สถานที่จัดเก็บของเสียประจำอาคารควรเป็นห้องจัดเก็บมีประตูปิดมิดชิด มีป้ายบอกสถานที่จัดเก็บของเสียอันตรายอย่างครบถ้วน รูปที่ 4.6.1 แสดงตัวอย่างสถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ โดยรูปที่ 4.6.2 แสดงตัวอย่างสถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายประจำอาคาร

รูปที่ 4.6.2 สถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายประจำอาคาร

4.6.3 สถานที่จัดเก็บรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายส่วนกลาง

การเลือกพื้นที่เพื่อเป็นสถานที่รวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายส่วนกลางของหน่วยงาน ควรเป็นสถานที่เป็นโรงเรือนหรือเป็นพื้นที่ที่มีบริเวณกว้างพอ และอยู่ห่างจากอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 30 เมตร มีอากาศถ่ายเทได้สะดวกไม่โดนแสงแดดโดยตรงและไม่ร้อนเกินไปและมีพื้นที่ในการจัดแยกจัดเก็บของเสียประเภทต่างๆ อย่างถูกต้องตามมาตรฐานโดยยึดหลัก Incompatibility สามารถแยกเก็บของเสียประเภทที่ไม่สามารถเก็บรวมกับของเสียประเภทอื่นได้ออกจากกันอย่างเหมาะสม ห้องจัดเก็บมีประตูปิดมิดชิด โดยสถานที่เก็บรวบรวมของเสียส่วนกลางนี้จะเป็นพื้นที่ส่วนกลางที่จะรวมของเสียที่จะนำไปบำบัดหรือกำจัดโดยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งการดำเนินการบำบัดสามารถดำเนินการโดยหน่วยงานบำบัดของเสียกลางของหน่วยงาน (ถ้ามี) หรือนำไปบำบัดและกำจัดโดยบริษัทรับกำจัดของเสียอันตรายที่ได้รับใบอนุญาตและได้รับการรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานกระทรวงอุตสาหกรรม ว่าเป็นหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญในการบำบัดของเสียเฉพาะอย่าง ยกตัวอย่างสถานที่จัดเก็บรวบรวมของเสียส่วนกลางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้จัดทำเป็นอาคารแยกต่างหากโดยเป็นอาคารชั้นเดียว มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก มีการติดป้ายให้เห็นชัดเจนว่าเป็นอาคารจัดเก็บของเสียและติดป้ายเครื่องหมายอันตราย มีการก่อสร้างอาคารตามระบบมาตรฐาน WHO โดยเป็นการก่อสร้างแบบผนังสองชั้น (Double Wall) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของของเสียสู่พื้นดิน น้ำใต้ดิน ในกรณีผนังแตกรั่วไหล มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินที่เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA มีปุ่มสัญญาณไฟฉุกเฉิน ไม่อยู่ใกล้แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หรือความร้อน มีการแบ่งพื้นที่แยกเก็บของเสียที่อยู่รวมกันกับของเสียชนิดอื่นไม่ได้ออกจากกัน ตาม Incompatibility Chart มีถาดภาชนะรองเฉพาะกลุ่มของเสียเพื่อป้องกันการแตกหรือหกตกหล่นในระหว่างการจัดเก็บ ไม่ควรเก็บของเสียไว้ในสถานที่รวบรวมของเสียส่วนกลางเกินหนึ่งปี ตรวจสอบพื้นที่ ภาชนะจัดเก็บของเสียอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการแตกรั่วไหล มีพาหนะขนย้ายของเสียที่เหมาะสมและได้มาตรฐานและควรมีป้ายขนย้ายและชนิดของอันตรายติดไว้ในขณะขนย้าย ตัวอย่างอาคารโรงเรือนจัดเก็บของเสียอันตราย มจธ. และการจัดกลุ่มของเสียอันตรายในอาคารตาม Incompatibility Chart ได้แสดงไว้ดัง รูปที่ 4.6.3.1 ตัวอย่างการจัดกลุ่มของเสียอันตรายในโรงเรือนจัดเก็บ

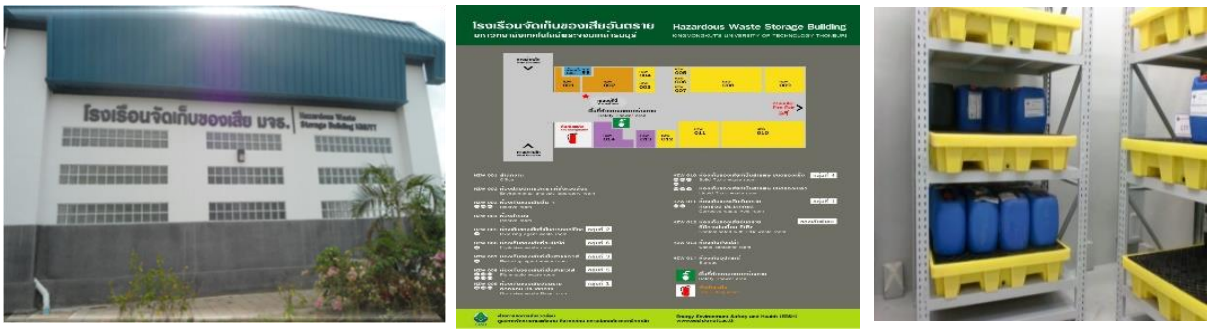
ของเสียตาม Incompatibility Chart แสดงไว้ดังรูปที่ 4.6.3.2 และการขนย้ายของเสียอันตรายมายังโรงเรือนจัดเก็บของเสียเป็นไปดังรูปที่ 4.6.3.3

ตัวอย่างอาคารโรงเรือนจัดเก็บของเสียอันตราย มจธ. มีการจัดกลุ่มของเสียอันตรายตาม EPA compatibility chart ออกเป็น 9 กลุ่มเพื่อการจัดเก็บรวบรวมในอาคารและพื้นที่จัดเก็บรวบรวมส่วนกลาง ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สารกัดกร่อน ประเภท กรด	ได้แก่ L01
สารกัดกร่อน ประเภท ด่าง/เกลือ	ได้แก่ L02, L03
กลุ่มที่ 2 สารออกซิไดซ์	ได้แก่ L12
กลุ่มที่ 3 สารรีดิวซ์	ได้แก่ L13
กลุ่มที่ 4 สารพิษ	ได้แก่ L04, L05, L07, L08, L10, L11
กลุ่มที่ 5 สารติดไฟ	ได้แก่ L14, L15, L17, L18, L19, L16
กลุ่มที่ 6 สารระเบิดได้	ได้แก่ L20
กลุ่มที่ 7 ของเสียที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสี	ได้แก่ L21
กลุ่มที่ 8 ของเสีย Bio-Hazard	ได้แก่ L22, S04
กลุ่มที่ 9 ของเสียพิเศษที่ต้องจัดเก็บเฉพาะ	ได้แก่ ของเสียพิเศษ EtBr, S02 และ S05

หมายเหตุ : การจัดเก็บของเสียชนิดของแข็ง S01 และ S03 จะจัดเข้ากลุ่มตามอันตราย

รูปที่ 4.6.3.1 ตัวอย่างอาคารโรงเรือนจัดเก็บของเสียอันตราย มจธ. และการจัดกลุ่มของเสียอันตรายในอาคาร ตาม Incompatibility Chart



รูปที่ 4.6.3.2 แสดงการจัดกลุ่มของเสียอันตรายในโรงเรือนจัดเก็บของเสียตาม Incompatibility Chart

รูปที่ 4.6.3.3 แสดงการขนย้ายของเสียอันตรายจากอาคารไปยังโรงเรือนจัดเก็บของเสียส่วนกลาง

4.7 การรวบรวมข้อมูลและการรายงานข้อมูลของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

ตามระบบการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย กำหนดให้ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบด้านการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการมีหน้าที่รายงานข้อมูลของเสียอันตราย โดยแบ่งการรายงานออกเป็น 2 แบบ

4.7.1 แบบที่หนึ่งเป็นการรายงานข้อมูลของเสียอันตรายรายเดือนตามแบบฟอร์ม HZW 05 ดังแสดงในรูปที่ 4.7.1 เพื่อให้ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยรู้ประเภทและปริมาณของเสียสะสมของแต่ละห้องปฏิบัติการ เพื่อจะได้วางแผนในการ Reuse / Recycle / นำไปใช้ประโยชน์ และรวบรวมของเสียไปบำบัด กำจัด หลังจากที่ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการได้จัดส่งรายงานตามแบบฟอร์ม HZW 05 แล้วทางหน่วยงานจะกำหนดวันเวลาที่จะเข้าไปดำเนินการขนย้ายของเสียอันตรายจากแต่ละห้องปฏิบัติการหรือแต่ละอาคาร เพื่อรวบรวมและขนส่งไปจัดเก็บยังโรงเรือนจัดเก็บของเสียส่วนกลาง

แบบฟอร์ม HZW 05

รายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นรายเดือน

ประจำเดือน..... พ.ศ. .....

ข้อมูลหน่วยงาน

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....หน่วยงาน.....คณะ.....

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ.....e-mail address.....อาคาร.....ชั้น.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการของเสียประจำ

ห้องปฏิบัติการ.....ภาควิชา/สาขาวิชา..... คณะ.....

ขอแจ้งข้อมูลของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นรายเดือนจากกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ
L01	ของเสียที่เป็นกรด		ลิตร	
L02	ของเสียที่เป็นเบส		ลิตร	
L03	ของเสียที่เป็นเกลือ		ลิตร	
L04	ของเสียที่ประกอบไปด้วยฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์		ลิตร	
L05	ของเสียที่ประกอบไปด้วยไซยาไนด์อนินทรีย์/อินทรีย์		ลิตร	
L07	ของเสียที่ประกอบไปด้วยโครเมียม		ลิตร	
L08	ของเสียที่เป็นสารปรอทอนินทรีย์/อินทรีย์		ลิตร	
L10	ของเสียที่เป็นสารอาร์เซนิก		ลิตร	
L11	ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนักอื่น ๆ		ลิตร	
L12	ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซิ่งเอเจนต์		ลิตร	
L13	ของเสียประเภทรีดิวซ์ซิ่งเอเจนต์		ลิตร	
L14	ของเสียที่เผาไหม้ได้		ลิตร	
L15	ของเสียที่เป็นน้ำมัน		ลิตร	
L16	ของเสียที่เป็นฮาโลเจน		ลิตร	
L17	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ		ลิตร	
L18	ของเสียที่เป็นสารไวไฟ		ลิตร	
L19	ของเสียที่มีสารที่ทำให้ภาชนะกัดกร่อน		ลิตร	
L20	ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้		ลิตร	
L21	ของเสียที่เป็นสารก่อมะเร็ง		ลิตร	
L22	ของเสียที่มีรังสี		ลิตร	
L23	ของเสียจาก pilot plant		ลิตร	
	ของเสีย EtBr ชนิดของเหลว		ลิตร	
	ของเสียยาเสื่อมสภาพชนิดของเหลว		ลิตร	
	ของเสียยาอันตรายสูง ชนิดของเหลว		ลิตร	

ของเสียที่เป็นของแข็ง

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ
S01	ขวดแก้วสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว		กิโลกรัม	
S02	เครื่องแก้วและขวดสารเคมีที่แตก		กิโลกรัม	
S03	Toxic Waste		กิโลกรัม	
S04	Organic Waste		กิโลกรัม	
S05	ขยะปนเปื้อนสารเคมี		กิโลกรัม	
	ของเสีย EtBr ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	
	ของเสียยาเสื่อมสภาพ ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	
	ของเสียยาอันตรายสูง ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	

.....

( )

ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการของเสียประจำห้องปฏิบัติการ

วันที่ ...../...../.....

.....

( )

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ/โรงประลอง

วันที่ ...../...../.....

รูปที่ 4.7.1 แบบฟอร์ม HZW 05 รายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นรายเดือน

4.7.2 แบบที่สองเป็นการรายงานข้อมูลของเสียอันตรายเพื่อส่งไปบำบัด กำจัดตามแบบฟอร์ม HZW 06 ดังแสดงในรูปที่ 4.7.2 ซึ่งจะต้องรายงานมายังส่วนกลางของมหาวิทยาลัย ทุก 6 เดือน โดยการรายงานตามแบบฟอร์มนี้จะมีรายละเอียดมากกว่าการรายงานรายเดือน เนื่องจากเป็นการรายงานเพื่อส่งไปกำจัด ผู้รายงานจะต้องระบุชนิดภาชนะบรรจุและรหัสฉลากที่ปิดบนแต่ละภาชนะบรรจุตามที่กำหนดไว้ในแบบฟอร์ม HZW 06

แบบฟอร์ม HZW 06

รายงานข้อมูลของเสียเพื่อการรวบรวมไปกำจัด

ครั้งที่.....ปีงบประมาณ พ.ศ. 25.....

ข้อมูลหน่วยงาน

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....หน่วยงาน.....คณะ.....

เบอร์โทรศัพท์ต่อ.....e-mail address.....อาคาร.....ชั้น.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....หัวหน้าห้องปฏิบัติการ.....

ภาควิชา/สาขาวิชา..... คณะ..... ขอแจ้งข้อมูลของเสียอันตรายที่ต้องการส่งไปกำจัด ซึ่งเป็นของเสียที่เกิดจากกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการที่อยู่ในความรับผิดชอบของข้าพเจ้าโดยมีประเภทและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	ลิตร
L01	ของเสียที่เป็นกรด		ลิตร
L02	ของเสียที่เป็นเบส		ลิตร
L03	ของเสียที่เป็นเกลือ		ลิตร
L04	ของเสียที่มีฟอสฟอรัสฟลูออไรด์		ลิตร
L05	ของเสียที่มีไซยาไนด์อินทรีย์อินทรีย์		ลิตร
L07	ของเสียที่มีโครเมียม		ลิตร
L08	ของเสียที่เป็นสารประกอบอินทรีย์อินทรีย์		ลิตร
L10	ของเสียที่เป็นสารอะมีนหนัก		ลิตร
L11	ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนัก		ลิตร
L12	ของเสียประเภทออกซิไดซิ่งเอเจนต์		ลิตร
L13	ของเสียประเภทรีดิวซิ่งเอเจนต์		ลิตร
L14	ของเสียที่ตรวจพบได้		ลิตร
L15	ของเสียที่เป็นน้ำมัน		ลิตร
L16	ของเสียที่เป็นฮาโลเจน		ลิตร
L17	ของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ		ลิตร
L18	ของเสียที่เป็นสาร ไวไฟ		ลิตร
L19	ของเสียที่มีสารที่ทำให้ภาพดับ		ลิตร
L20	ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้		ลิตร
L21	ของเสียที่เป็นสารก่อมะเร็ง		ลิตร
L22	ของเสียที่มีอุลินทรีย์		ลิตร
L23	ของเสียจาก pilot plant		ลิตร
	ของเสียจาก EtBr ชนิดของเหลว		ลิตร
	ของเสียขยะเสื่อมสภาพ ชนิดของเหลว		ลิตร
	ของเสียขยะอันตรายสูง ชนิดของเหลว		ลิตร
	รวม		

ของเสียที่เป็นของแข็ง

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	กิโลกรัม
S01	ขวดแก้วสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว		กิโลกรัม
S02	เครื่องแก้วและขวดสารเคมีที่แตก		กิโลกรัม
S03	Toxic Waste		กิโลกรัม
S04	Organic Waste		กิโลกรัม
S05	ขยะปนเปื้อนสารเคมี		กิโลกรัม
	ของเสียจาก EtBr ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	ของเสียขยะเสื่อมสภาพ ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	ของเสียขยะอันตรายสูง ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	รวม		

.....

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ / ใบประกอง

วันที่ ...../...../.....

ตารางที่ 6-1 ข้อมูลของเสียที่เป็นของเหลว (ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นระหว่าง.../...../...../...../...../.....)

	รหัสของเสียของเสีย	ปริมาณ (ลิตร)	ชนิดภาชนะบรรจุ	ส่วนประกอบของของเสีย	ของเสียจากการทดลอง
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					

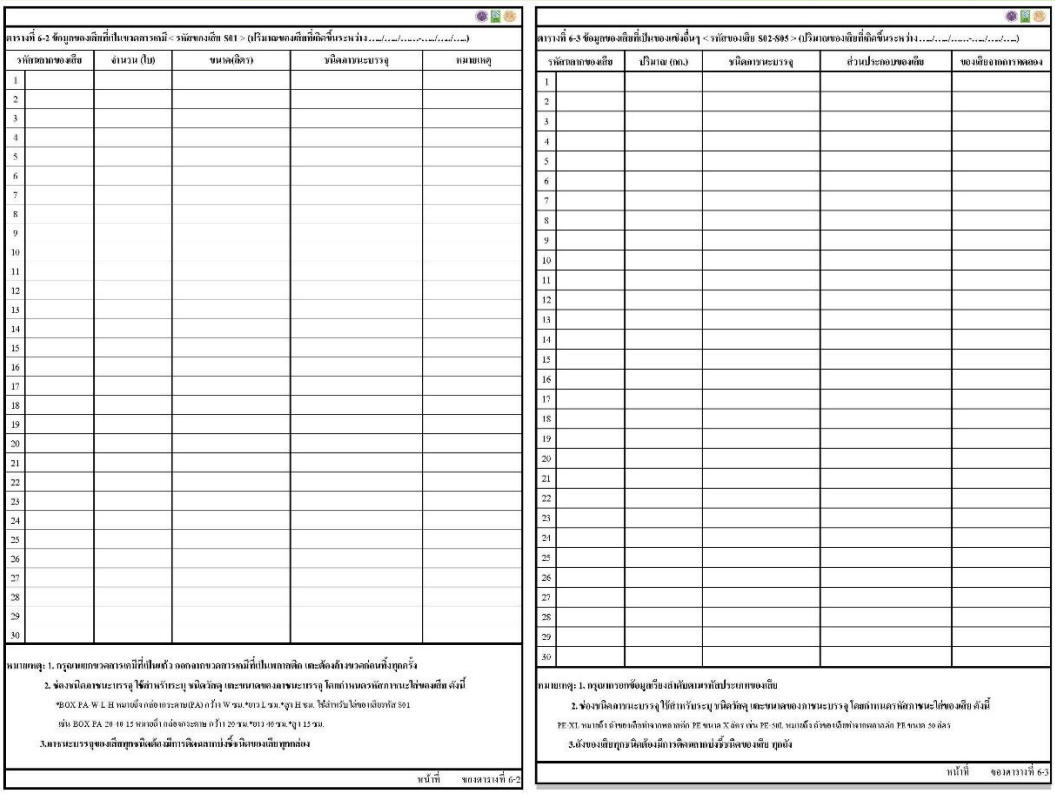
หมายเหตุ: 1. กรุณากรอกข้อมูลเรียงลำดับตามรหัสประเภทของเสีย

2. ช่องชนิดภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับระบุ ชนิดวัสดุ และขนาดของภาชนะบรรจุ โดยกำหนดรหัสภาชนะใส่ของเสีย ดังนี้

PE-XL หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด X ลิตร เช่น PE-30L หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด 30 ลิตร

3.ถังของเสียทุกชนิดต้องมีการติดฉลากบ่งชี้ชนิดของเสีย ทุกถัง

หน้าที่ ของตารางที่ 6-1



รูปที่ 4.7.2 แสดงแบบฟอร์ม HZW 06 รายงานข้อมูลของเสียเพื่อการรวบรวมไปกำจัด

ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์ม HZW 06 จากทุกห้องปฏิบัติการแล้ว หน่วยงานสรุปและรายงานข้อมูลของเสียอันตรายที่ผลิตขึ้นภายในมหาวิทยาลัย พร้อมระบุปริมาณของเสียที่สามารถนำไป Reuse / Recycle / นำไปใช้ประโยชน์ และของเสียที่สามารถบำบัดเองภายในมหาวิทยาลัย ตลอดจนของเสียที่ต้องส่งให้หน่วยงานภายนอกนำไปบำบัดและกำจัดต่อไป โดยดำเนินการจัดทำสรุปรายงานของเสียอันตรายในระยะเวลาทุก ๆ หกเดือน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาและวางแผนการ Reuse / Recycle / นำไปใช้ประโยชน์ และรวบรวมของเสียไปบำบัด กำจัดดังแสดงใน รูปที่ 4.7.3 **แสดงตัวอย่างการรายงานปริมาณของเสียชนิดของเหลว มจธ.เดือนมกราคม – มิถุนายน 2566**

ประเภทของเสีย	ปริมาณ(ลิตร)	การจัดการ
L01 Acid waste	697.15	Reuse
L02 Base waste	300.60	Reuse
L03 Salt waste	0.00	–
L04 Phosphorus/Fluoride waste	40.0	Outsource Disposal
L05 Cyanide waste	77.2	Outsource Disposal
L07 Chromium waste	122.5	Outsource Disposal
L08 Mercury waste	335.0	Outsource Disposal
L10 Arsenic waste	75.8	Outsource Disposal

L11 Heavy metal ion waste	770.6	On site Treatment
L12 Oxidizing agent	30.7	Outsource Disposal
L13 Reducing agent	1.7	Outsource Disposal
L14 Combustible waste	605.4	Outsource Disposal
L15 Oil waste	461.0	Waste Utilization
L16 Halogen waste	48.2	Outsource Disposal
L17 water complex solution	402.0	Outsource Disposal
L18 Flammable waste	1155.8	Recycle
L19 Fixative solution waste	0.00	–
L20 Explosive waste	0.00	–
Total		

รูปที่ 4.7.3 แสดงตัวอย่างการรายงานของเสียทุกหกเดือนตามระบบของ มจธ. เพื่อวางแผนการนำไป Reuse Recycle และนำไปใช้ประโยชน์ก่อนนำไปบำบัด กำจัด

4.7.4 การ Reuse, Recycle และนำของเสียมาใช้ประโยชน์

จากข้อมูลรายงานของเสียทุกหกเดือน รูป 4.7.3 หน่วยงานประสานงานส่วนกลางขององค์กรจะทำหน้าที่ในการตรวจสอบประเภทและชนิดของของเสียที่สามารถนำมา Reuse Recycle และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงและประสานงานกับภาควิชาและคณะหรือสำนักภายในมหาวิทยาลัยที่สามารถนำของเสียเหล่านี้มาใช้ในการเรียนการสอน รวมถึงการนำมาใช้ประโยชน์ในการบำบัดของเสียในรูปแบบของ On Site Waste Treatment โดยบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนของนักศึกษา โดยทำการบันทึกประเภทและปริมาณของเสียที่นำไป Reuse Recycle และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในแต่ละปีเพื่อจัดทำรายงานด้านการจัดการของเสียให้กับทางมหาวิทยาลัยต่อไป

4.8 การเคลื่อนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ

4.8.1 แนวทางการเคลื่อนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการเสนอให้ประยุกต์ใช้แนวทางการเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายที่สอดคล้องกับคู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2 (2558) ควรมีข้อปฏิบัติดังนี้

1) ผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายสารเคมีใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมตามอันตราย

2) ปิดฝาภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่จะเคลื่อนย้ายให้สนิท

3) ใช้รถเข็นที่มีแนวกั้น เมื่อมีการเคลื่อนย้ายสารเคมีพร้อมกัน หลายๆ ขวด หรือหลายถัง

4) เคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ในภาชนะรองรับที่แยกกันกับตัวอย่างกลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้

5) ใช้ลิฟท์ขนของในการเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายระหว่างชั้น

โดยได้แสดงตัวอย่างรถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ ในรูปที่ 4.8.1 และแสดงตัวอย่างการเคลื่อนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการในรูปที่ 4.8.2

รูปที่ 4.8.1 รูปแสดงรถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

รูปที่ 4.8.2 รูปแสดงการขนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

บทที่ 5

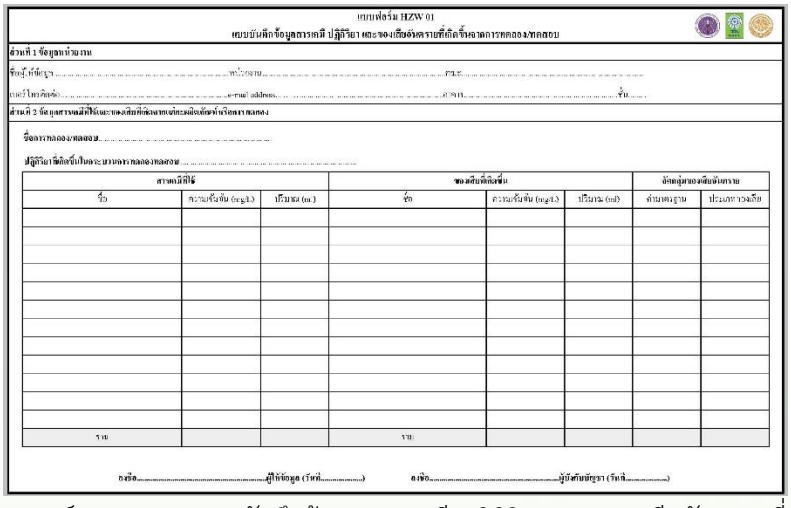
ระบบบันทึกปริมาณ และการเก็บรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

ระบบบันทึกปริมาณและะการเก็บรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเป็นระบบการจัดการข้อมูลของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการที่สำคัญเพื่อใช้ในการบริหารจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ ระบบการบันทึกปริมาณและเก็บรวบรวมของเสียห้องปฏิบัติการเหล่านี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องบันทึกข้อมูลของเสียที่ผลิตจากห้องปฏิบัติการที่สามารถใช้ประโยชน์ในการกำกับดูแลติดตามและตรวจสอบ ซึ่งจะช่วยให้ระบบการจัดการของเสียอันตรายมี ประสิทธิภาพมากขึ้น

5.1 ระบบบันทึกปริมาณของเสียเป็นการเก็บข้อมูลด้านการจัดการของเสียสารเคมีและสารอันตรายของห้องปฏิบัติการ

ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินส่วนประกอบทางเคมีของของเสีย เพื่อใช้ในประกอบการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายโดยการเก็บข้อมูลปริมาณสารเคมีที่ใช้ในแต่ละการทดลองหรือกระบวนการผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีได้อย่างถูกต้อง การบันทึกข้อมูลสารเคมีที่ใช้ จนได้ออกมาเป็นของเสีย ที่ใช้ในการประเมินเพื่อแยกประเภทของของเสีย สามารถใช้แบบฟอร์ม HZW 01


แบบฟอร์ม HZW 01
แบบบันทึกข้อมูลสารเคมี ปฏิกิริยา และของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจากการทดลอง/ทดสอบ
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
ส่วนที่ 2 ข้อมูลสารเคมีที่ใช้และของเสียที่เกิดจากแต่ละผลิตภัณฑ์หรือการทดลอง
สารเคมีที่ใช้
ของเสียที่เกิดขึ้น
จัดกลุ่มของเสียอันตราย
ชื่อ
ความเข้มข้น (mg/L)
ปริมาณ (mL)
ชื่อ
ความเข้มข้น (mg/L)
ปริมาณ (mL)
ตำแหน่งฐาน
ประเภทของเสีย
รวม
รวม
ลงชื่อ.....ผู้ใช้ข้อมูล (วันที่.....)
ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่.....)

รูปที่ 5.1.1 แสดงแบบฟอร์ม HZW 01 แบบบันทึกข้อมูลสารเคมี ปฏิกิริยา และของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจากการทดลองทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 หลังจากที่ได้ทำการจัดแยกประเภทของของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้ว แต่ละห้องปฏิบัติการจะนำข้อมูลมากรอกในตาราง “สรุปการจัดเก็บของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ” เพื่อเป็นข้อมูลที่ประกาศให้ทุกคนที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้ดำเนินการจัดเก็บของเสียให้ถูกต้องตามระบบการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการที่วางรูปแบบไว้ให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกัน

การจัดเก็บของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ
การจัดเก็บของเสียอันตรายชนิดของเหลว

CHM-261 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry

lab ที่	ชื่อ	ชนิดของเสีย	รหัสของเสีย
1.	การตกผลึก (Crystallization)	น้ำ	ทิ้งลงท่อ
		กระดาษกรอง	S05
2.	การหาจุดหลอมเหลว (Determination of Melting Point)	หลอดแคพิลแลรีที่ใช้แล้ว	
3.	โครมาโตกราฟี (Chromatography)	ตัวดูดซับ,กระดาษกรอง	
		สารที่มีสี, Ethanol , dichloromethane	L18
4.	สเทอริโอเคมี (Stereochemistry)	ไม่มี	-
5.	การกลั่น (Distillation)	เมทานอล	L18
		ส่วนของพืชต่าง ๆ	ถังขยะเศษอาหาร
		ชั้นน้ำที่เหลือจากการกลั่น	เทลงท่อน้ำทิ้งพร้อมเปิดน้ำตามปริมาณมากๆ

หมายเหตุ : โปรดจัดแยกและบันทึกปริมาณของเสียแต่ละชนิดลงในแบบฟอร์มทุกครั้งหลังการทดลอง

รูปที่ 5.1.2 แสดงตารางสรุปการจัดเก็บของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 3 เตรียมภาชนะบรรจุพร้อมฉลากของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่แยกประเภทในขั้นตอนที่ 2 และดำเนินการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการให้สามารถทิ้งของเสียแต่ละประเภทลงภาชนะจัดเก็บของเสียที่จัดเตรียมไว้ได้อย่างถูกต้อง โดยทุกครั้งที่ทิ้งของเสียลงในภาชนะบรรจุต้องบันทึกวันที่ทิ้งและปริมาณของเสีย ลงในแบบฟอร์ม HZW 02 สำหรับบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลวตามรูปที่ 5.1.3 แบบฟอร์ม HZW 03 สำหรับบันทึกปริมาณของเสียชนิดพิเศษตามรูปที่ 5.1.4 และแบบฟอร์ม HZW 04 สำหรับบันทึกปริมาณของเสียชนิดของแข็งตามรูปที่ 5.1.5 ทั้งนี้ไม่ควรบรรจุของเสียเกินกว่าร้อยละ 70 ของปริมาตรภาชนะบรรจุของเสียสารคมีและของเสียอันตรายที่เตรียมไว้

แบบฟอร์ม HZW 02 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลว

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	L01		L02		L03		L04		L05		L07		L08		L10		L11		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		
	ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม																			

หมายเหตุ.....

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

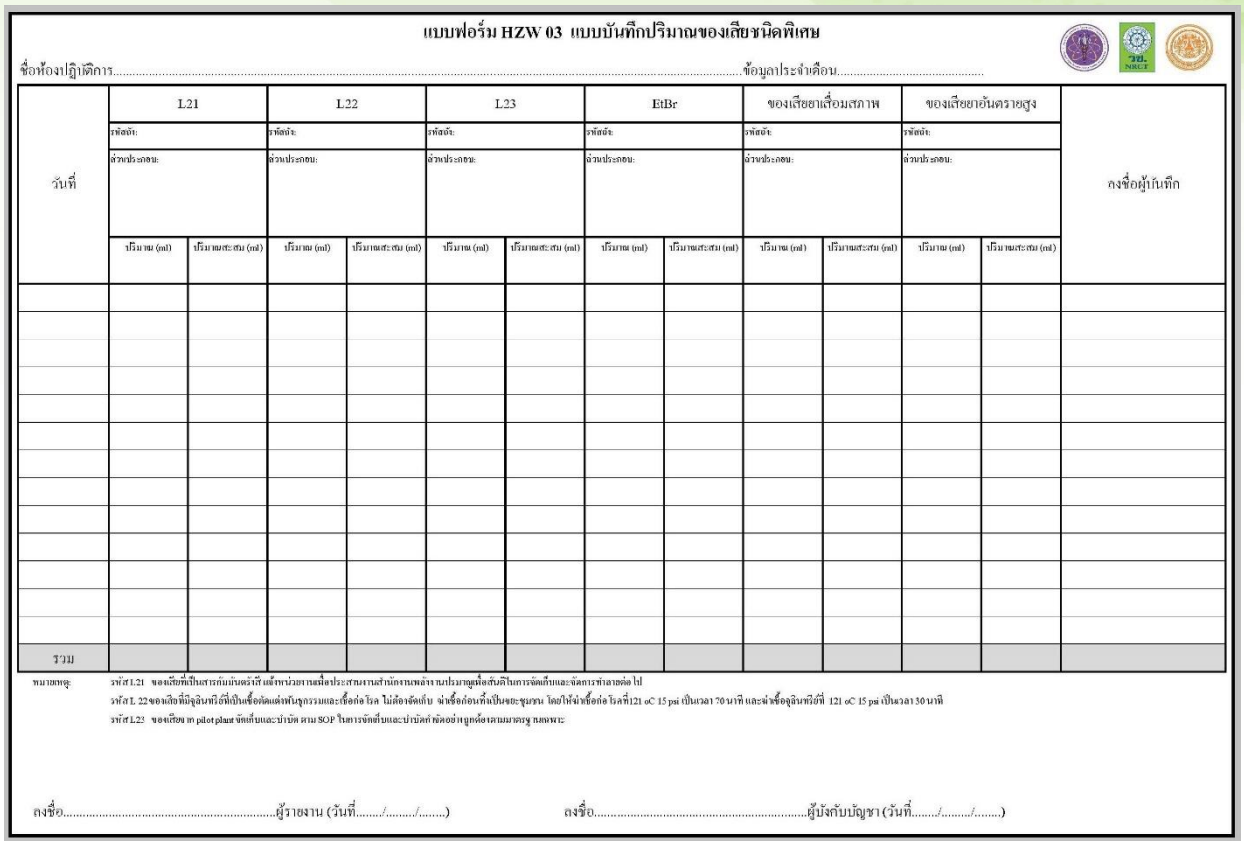
แบบฟอร์ม HZW 02 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลว

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	L012		L013		L014		L015		L016		L017		L018		L019		L020		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		
	ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม																			

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

รูปที่ 5.1.3 แสดงแบบฟอร์ม HZW 02 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลว



แบบฟอร์ม HZW 03 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดพิเศษ

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	L21		L22		L23		EtBr		ของเสียยาเสื่อมสภาพ		ของเสียยาอันตรายสูง		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		
	จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม													

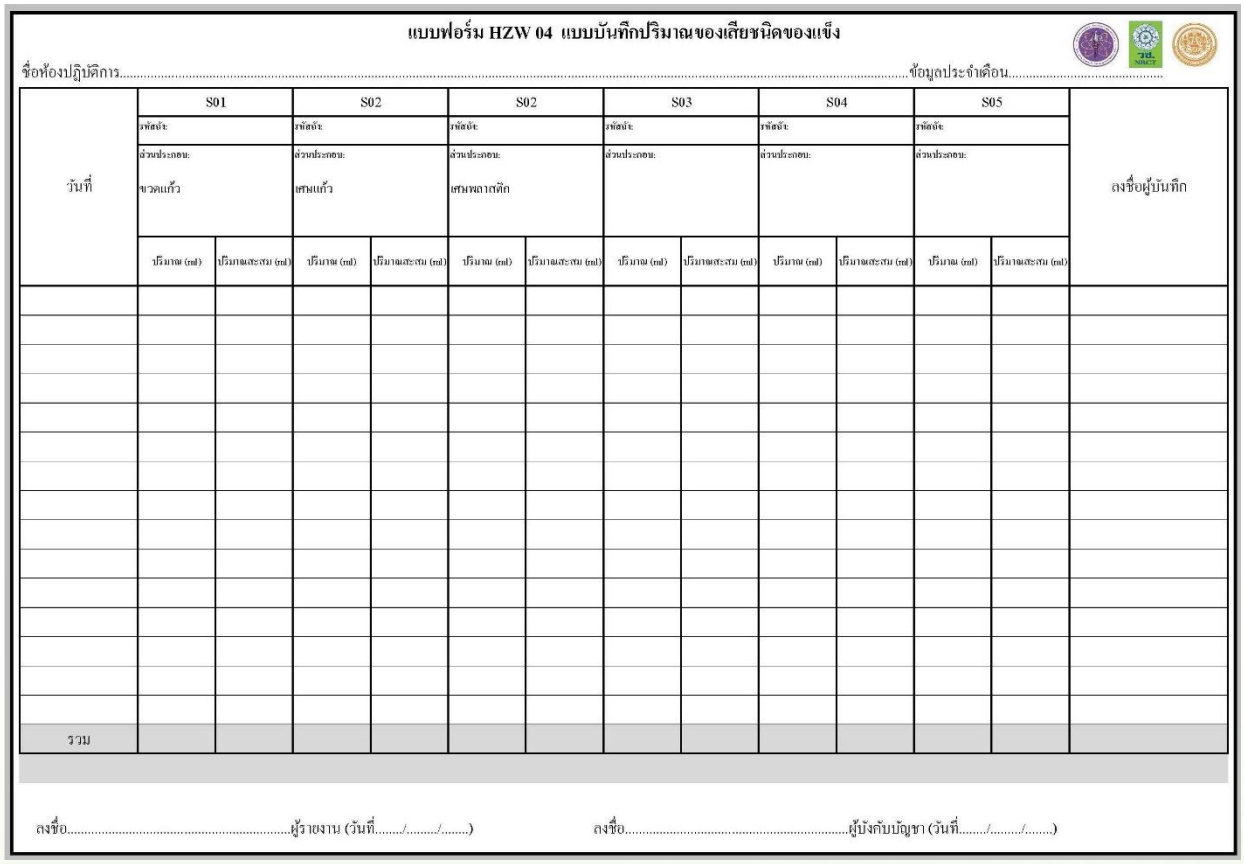
หมายเหตุ: รหัส L21 ของเสียที่เป็นสารกัมมันตรังสี แต่ไม่ควรเจือประสงค์สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติในการจัดเก็บและจัดการทำลายต่อไป

รหัส L 22 ของเสียที่มีจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อดัดแต่งพันธุกรรมและเชื้อก่อโรค ไม่ต้องจัดเก็บ ฆ่าเชื้อก่อนที่จะเป็นขยะชุมชน โดยให้ฆ่าเชื้อก่อโรคที่121 oC 15 psi เป็นเวลา 70 นาที และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ 121 oC 15 psi เป็นเวลา 30 นาที

รหัส L23 ของเสียจาก pilot plant เก็บและบำบัด ตาม SOP ในการจัดเก็บและบำบัดกำจัดอย่างถูกต้องเหมาะสมโดยเฉพาะ

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

รูปที่ 5.1.4 แสดงแบบฟอร์ม HZW 03 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดพิเศษ



แบบฟอร์ม HZW 04 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของแข็ง

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	S01		S02		S02		S03		S04		S05		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		
	จำนวนประกอบ: ขวดแก้ว		จำนวนประกอบ: เศษแก้ว		จำนวนประกอบ: เศษพลาสติก		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม													

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

รูปที่ 5.1.5 แสดงแบบฟอร์ม HZW 04 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของแข็ง

5.2 การรายงานปริมาณของเสีย

การรายงานปริมาณของเสียเป็นการรายงานสรุปจากการบันทึกข้อมูลปริมาณของเสียตามแบบฟอร์มรายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นรายเดือน HZW 05 ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลที่บันทึกไว้ในแบบฟอร์มที่ HZW 02 HZW 03 และ HZW 04 เพื่อสรุปข้อมูลการผลิตของเสียของห้องปฏิบัติการส่งให้หน่วยงานกลางของมหาวิทยาลัย(ถ้ามี) หรือบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลการจัดการของเสียอันตรายของมหาวิทยาลัย ซึ่งการรายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นรายเดือน ตามแบบฟอร์ม HZW 05 เป็นการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อนำไปวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของเสียที่ต้องรวบรวมไปบำบัดและกำจัดต่อไป ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.2.1 และเมื่อครบกำหนดที่จะนำของเสียไปกำจัดหรือบำบัดห้องปฏิบัติการต้องดำเนินการบันทึกข้อมูลปริมาณและประเภทของของเสียที่จะนำไปบำบัด และกำจัดตามแบบฟอร์ม HZW 06 ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.2.2

แบบฟอร์ม HZW 05

รายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นรายเดือน

ประจำเดือน..... พ.ศ. .....

ข้อมูลหน่วยงาน

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....หน่วยงาน.....คณะ.....

เบอร์โทรติดต่อ.....e-mail address.....อาคาร.....ชั้น.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการของเสียประจำ

ห้องปฏิบัติการ.....ภาควิชา/สาขาวิชา..... คณะ.....

ขอแจ้งข้อมูลของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นรายเดือนจากกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ
L01	ของเสียที่เป็นกรด		ลิตร	
L02	ของเสียที่เป็นเบส		ลิตร	
L03	ของเสียที่เป็นเกลือ		ลิตร	
L04	ของเสียที่ประกอบไปด้วยฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์		ลิตร	
L05	ของเสียที่ประกอบไปด้วยไซยาไนด์อนินทรีย์/อินทรีย์		ลิตร	
L07	ของเสียที่ประกอบไปด้วยโครเมียม		ลิตร	
L08	ของเสียที่เป็นสารปรอทอนินทรีย์/อินทรีย์		ลิตร	
L10	ของเสียที่เป็นสารอาร์เซนิก		ลิตร	
L11	ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนักอื่น ๆ		ลิตร	
L12	ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซิ่งเอเจนต์		ลิตร	
L13	ของเสียประเภทรีดิวซ์ซิ่งเอเจนต์		ลิตร	
L14	ของเสียที่เผาไหม้ได้		ลิตร	
L15	ของเสียที่เป็นน้ำมัน		ลิตร	
L16	ของเสียที่เป็นฮาโลเจน		ลิตร	
L17	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ		ลิตร	
L18	ของเสียที่เป็นสารไวไฟ		ลิตร	
L19	ของเสียที่มีสารที่ทำให้ภาพคลาด		ลิตร	
L20	ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้		ลิตร	
L21	ของเสียที่เป็นสารกัมมันตรังสี		ลิตร	
L22	ของเสียที่มีจุลินทรีย์		ลิตร	
L23	ของเสียจาก pilot plant		ลิตร	
	ของเสีย EtBr ชนิดของเหลว		ลิตร	
	ของเสียยาเสื่อมสภาพชนิดของเหลว		ลิตร	
	ของเสียยาอันตรายสูง ชนิดของเหลว		ลิตร	

ของเสียที่เป็นของแข็ง

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ
S01	ขวดแก้วสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว		กิโลกรัม	
S02	เครื่องแก้วและขวดสารเคมีที่แตก		กิโลกรัม	
S03	Toxic Waste		กิโลกรัม	
S04	Organic Waste		กิโลกรัม	
S05	ขยะปนเปื้อนสารเคมี		กิโลกรัม	
	ของเสีย EtBr ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	
	ของเสียยาเสื่อมสภาพ ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	
	ของเสียยาอันตรายสูง ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	

.....

( )

ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการของเสียประจำห้องปฏิบัติการ

วันที่ ...../...../.....

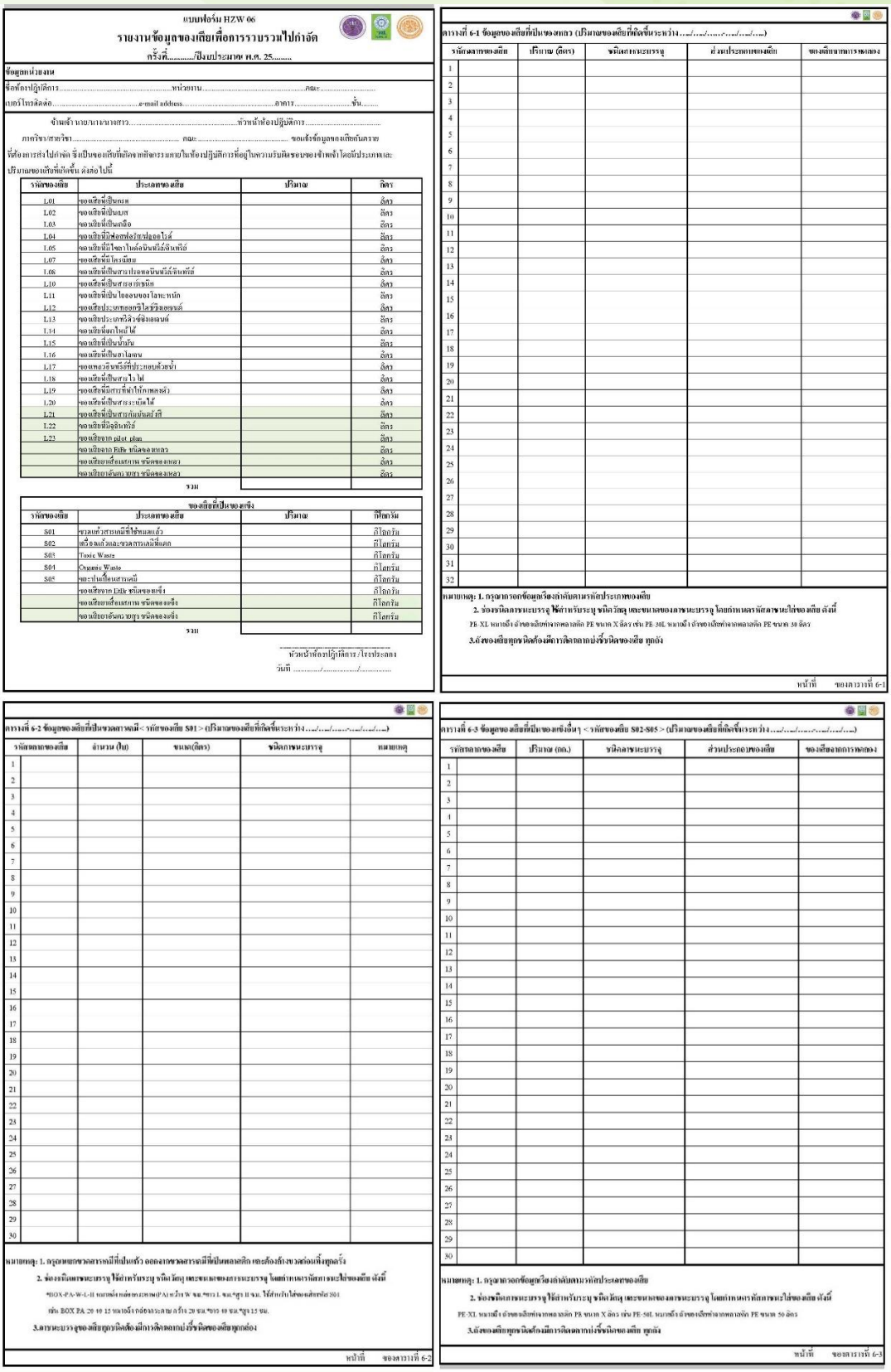
.....

( )

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ/โรงประลอง

วันที่ ...../...../.....

รูปที่ 5.2.1 แสดงแบบฟอร์ม HZW 05 รายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นรายเดือน



แบบฟอร์ม HZW 06

รายงานข้อมูลของเสียเพื่อการรวบรวมไปกำจัด

ครั้งที่...../ปีงบประมาณ พ.ศ. 25.....

ข้อมูลหน่วยงาน

ชื่อผู้ลงปฏิทิศการ.....หน่วยงาน.....คณะ.....

เบอร์โทรศัพท์ต่อ.....e-mail address.....อาคาร.....ชั้น.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....หัวหน้าห้องปฏิบัติการ.....

ภาควิชา/สาขาวิชา.....คณะ..... ขอแจ้งข้อมูลของเสียอันตราย

ที่ต้องการส่งไปกำจัด ซึ่งเป็นของเสียที่เกิดจากกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการที่อยู่ในความรับผิดชอบของข้าพเจ้า โดยมีประเภทและ

ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	ลิตร
L01	ของเสียที่เป็นกรด		ลิตร
L02	ของเสียที่เป็นเบส		ลิตร
L03	ของเสียที่เป็นด่าง		ลิตร
L04	ของเสียที่มีฟีนอฟธาลีนปนอยู่		ลิตร
L05	ของเสียที่มีไซลาไนด์เป็นพิษ		ลิตร
L07	ของเสียที่มีโครเมียม		ลิตร
L08	ของเสียที่เป็นสารประกอบพิษที่ระเหยได้		ลิตร
L10	ของเสียที่เป็นสารอินทรีย์		ลิตร
L11	ของเสียที่เป็นไซยาไนด์		ลิตร
L12	ของเสียประเภทสารปรอท		ลิตร
L13	ของเสียประเภทโลหะที่มีพิษ		ลิตร
L14	ของเสียที่ตกใหม่ได้		ลิตร
L15	ของเสียที่เป็นกัมมันตรังสี		ลิตร
L16	ของเสียที่เป็นสารไวไฟ		ลิตร
L17	ของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ		ลิตร
L18	ของเสียที่เป็นสารไวไฟ		ลิตร
L19	ของเสียที่มีการที่ทำให้เกิดพิษ		ลิตร
L20	ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้		ลิตร
L21	ของเสียที่เป็นสารกัมมันตรังสี		ลิตร
L22	ของเสียที่มีอินฟิวชั่น		ลิตร
L23	ของเสียจาก pilot plan		ลิตร
	ของเสียจาก Fully ชนิดของเหลว		ลิตร
	ของเสียจากเครื่องแยกก๊าซ ชนิดของเหลว		ลิตร
	ของเสียจากอื่นๆ ชนิดของเหลว		ลิตร
	รวม		

ของเสียที่เป็นของแข็ง

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	กิโลกรัม
S01	ขวดแก้วสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว		กิโลกรัม
S02	เศษแก้วและขวดสารเคมีที่แตก		กิโลกรัม
S03	Toxic Waste		กิโลกรัม
S04	Organic Waste		กิโลกรัม
S05	ตะกอนที่ตกจากสารเคมี		กิโลกรัม
	ของเสียจาก Fully ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	ของเสียจากเครื่องแยกก๊าซ ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	ของเสียจากอื่นๆ ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	รวม		

.....

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ/โรงประลอง

วันที่ ...../...../.....

ตารางที่ 6-1 ข้อมูลของเสียที่เป็นของเหลว (ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นระหว่าง...../...../...../...../.....)

	รหัสของเสีย	ปริมาณ (ลิตร)	ชนิดภาชนะบรรจุ	ส่วนประกอบของเสีย	ของเสียจากการทดลอง
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					

หมายเหตุ: 1. กรุณากรอกข้อมูลเว้นวรรคตามรหัสประเภทของเสีย

2. ช่องชนิดภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับระบุ ชนิดวัสดุ และขนาดของภาชนะบรรจุ โดยกำหนดรหัสภาชนะใส่ของเสีย ดังนี้

PE-XL หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด X ลิตร เช่น PE-30L หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด 30 ลิตร

3.ถังของเสียทุกชนิดต้องมีการติดฉลากบ่งชี้ชนิดของเสีย ทุกถัง

หน้าที่ ของตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-2 ข้อมูลของเสียที่เป็นขวดสารเคมี < รหัสของเสีย S01 > (ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นระหว่าง...../...../...../...../.....)

	รหัสฉลากของเสีย	จำนวน (ใบ)	ขนาด(ลิตร)	ชนิดภาชนะบรรจุ	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

หมายเหตุ: 1. กรุณาหยอกขวดสารเคมีที่เป็นแก้ว ออกจากขวดสารเคมีที่เป็นพลาสติก และต้องล้างขวดก่อนทิ้งทุกครั้ง

2. ช่องชนิดภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับระบุ ชนิดวัสดุ และขนาดของภาชนะบรรจุ โดยกำหนดรหัสภาชนะใส่ของเสีย ดังนี้

*BOX-PA-W-L-H หมายถึง กล่องกระดาษ(PA) หน้ากว้าง W ซม.*ยาว L ซม.*สูง H ซม. ใช้สำหรับใส่ของเสียรหัส S01

เช่น BOX-PA-20-10-15 หมายถึง กล่องกระดาษลูกฟูก กว้าง 20 ซม.*ยาว 10 ซม.*สูง 15 ซม.

3.ภาชนะบรรจุของเสียทุกชนิดต้องมีการติดฉลากบ่งชี้ชนิดของเสียทุกถัง

หน้าที่ ของตารางที่ 6-2

ตารางที่ 6-3 ข้อมูลของเสียที่เป็นของแข็งอื่นๆ < รหัสของเสีย S02-S05 > (ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นระหว่าง...../...../...../...../.....)

	รหัสฉลากของเสีย	ปริมาณ (กก.)	ชนิดภาชนะบรรจุ	ส่วนประกอบของเสีย	ของเสียจากการทดลอง
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

หมายเหตุ: 1. กรุณากรอกข้อมูลเว้นวรรคตามรหัสประเภทของเสีย

2. ช่องชนิดภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับระบุ ชนิดวัสดุ และขนาดของภาชนะบรรจุ โดยกำหนดรหัสภาชนะใส่ของเสีย ดังนี้

PE-XL หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด X ลิตร เช่น PE-30L หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด 30 ลิตร

3.ถังของเสียทุกชนิดต้องมีการติดฉลากบ่งชี้ชนิดของเสีย ทุกถัง

หน้าที่ ของตารางที่ 6-3

รูปที่ 5.2.2 แสดงแบบฟอร์ม HZW 06 รายงานข้อมูลของเสียเพื่อการรวบรวมไปกำจัด

5.3 การรวมรวมและขนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเพื่อนำไปบำบัดและกำจัด

5.3.1 ขั้นตอนการรวบรวมและขนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายไปบำบัดและกำจัด เป็นดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลปริมาณของเสียจากห้องปฏิบัติการ ตามแบบฟอร์ม HZW 06 จากทุกห้องปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้วนำมาวิเคราะห์และประมวลภาพรวมของประเภทและปริมาณของของเสียที่ต้องการนำไปบำบัดและกำจัดตามแบบฟอร์ม

2. หน่วยงานดำเนินการคัดเลือกผู้ประกอบการ/บริษัทที่ได้รับอนุญาตและได้รับการรับรองมาตรฐานโรงงานจัดการกากอุตสาหกรรม และสามารถนำของเสียส่วนใหญ่ของมหาวิทยาลัยไปกำจัด พร้อมตรวจสอบประวัติการให้บริการ

3. หน่วยงานสรุปการคัดเลือกผู้ประกอบการ/บริษัท พร้อมนัดหมายบริษัทกำจัดของเสียที่ได้มาตรฐานที่ได้รับคัดเลือกแล้ว เข้ามารับของเสียสารเคมีอันตรายและของเสียอัตราย จากสถานที่จัดเก็บของเสียส่วนกลาง ดังแสดงในรูปที่ 5.3.1

4. ติดตามและขอรายงานข้อมูลการนำของเสียไปกำจัดจากบริษัท และจัดทำรายงาน

รูปที่ 5.3.1 แสดงการรวบรวมและขนย้ายของเสียสารเคมี และของเสียอันตรายเพื่อนำไปกำจัดโดยวิธีตามมาตรฐาน

5.3.2 เอกสารหลักฐานยืนยันการนำของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายไปบำบัดและกำจัดโดยบริษัทที่ให้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

จากการที่ กระทรวงอุตสาหกรรม โดย กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.) ได้ออกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 ที่นำหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายหรือเป็นผู้รับผิดชอบ (Polluter Pays Principle: PPP) มาใช้อย่างเต็มรูปแบบ กำหนดความรับผิดตั้งแต่ต้นทางโรงงานผู้ก่อกำเนิด ไปจนกว่าสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจะได้รับการจัดการจนแล้วเสร็จ ต่าง

จากเดิมที่ความรับผิดชอบจะสิ้นสุดเมื่อโรงงานผู้รับกำจัดได้รับมอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2566 นั้น ในการนี้ทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้เปลี่ยนระบบของการแจ้งส่งของเสียอันตรายไปกำจัดโดยใช้ระบบ Electronic ของกระทรวง และมีเอกสารมีเพียงฉบับเดียว ที่จะให้ผู้ก่อกำเนิดของเสียเป็นผู้ลงนาม โดยแบบฟอร์มขอนำส่งของเสียไปกำจัด และบริษัทที่ได้รับการรับรองให้เป็นผู้กำจัดของเสียในระบบ Auto license ดังแสดงในรูปที่ 5.3.2

ฉบับที่ 1 เมื่อการดำเนินการกำจัดของเสียเสร็จสิ้น เอกสารจะมีต้นฉบับเพียงฉบับเดียวอยู่ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเก็บไว้

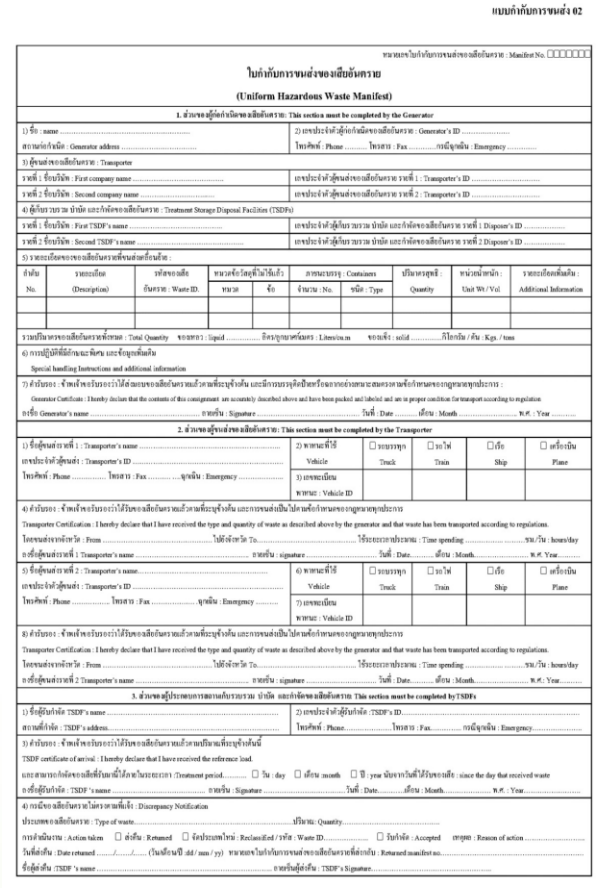
ฉบับที่ 2 สำหรับผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายเก็บรวบรวมไว้อย่างน้อย 3 ปี

ฉบับที่ 3 กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4 ผู้ขนส่งของเสียอันตราย

ฉบับที่ 5 ผู้รับกำจัด/บำบัดเก็บไว้

ฉบับที่ 6 ผู้ก่อกำเนิดเก็บไว้เป็นหลักฐานหลังการกำจัด



แบบคำกับการขนส่ง 02

หมายเลขใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย : Manifest No. □□□□□□□

ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย

(Uniform Hazardous Waste Manifest)

1. ส่วนของผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย: This section must be completed by the Generator

1) ชื่อ : name ..... สถานก่อกำเนิด : Generator address .....

2) เลขประจำตัวผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย : Generator's ID ..... โทรศัพท์ : Phone ..... โทรสาร : Fax .....กรณีฉุกเฉิน : Emergency .....

3) ผู้ขนส่งของเสียอันตราย : Transporter

รายที่ 1 ชื่อบริษัท : First company name ..... เลขประจำตัวผู้ขนส่งของเสียอันตราย รายที่ 1 : Transporter's ID .....

รายที่ 2 ชื่อบริษัท : Second company name ..... เลขประจำตัวผู้ขนส่งของเสียอันตราย รายที่ 2 : Transporter's ID .....

4) ผู้กำจัดรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย : Treatment Storage Disposal Facilities (TSDFs)

รายที่ 1 ชื่อบริษัท : First TSDF's name ..... เลขประจำตัวผู้รับรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย รายที่ 1 Disposer's ID .....

รายที่ 2 ชื่อบริษัท : Second TSDF's name ..... เลขประจำตัวผู้รับรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย รายที่ 2 Disposer's ID .....

5) รายละเอียดของของเสียอันตรายที่ขนส่งครั้งนี้ :

ลำดับ No.	รายละเอียด (Description)	รหัสของเสียอันตราย : Waste ID.	หน่วยที่จัดสู่ที่ไม่ใช่เก่า: ถังบรรจุ: Containers		ปริมาตรสุทธิ Quantity	หน่วยน้ำหนัก : Unit Wt / Vol	รายละเอียดเพิ่มเติม : Additional Information
			หมวด	ชื่อ	จำนวน : No. ชนิด : Type		

รวมปริมาตรของเสียอันตรายทั้งหมด : Total Quantity ของเหลว : liquid ..... ลิตร/ลูกบาศก์เมตร : Liter/cu.m ของแข็ง : solid .....กิโลกรัม / ตัน : Kgs. / tons

6) การปฏิบัติที่มีลักษณะพิเศษ และข้อมูลเพิ่มเติม

Special handling Instructions and additional information

7) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้ส่งมอบของเสียอันตรายและตัวอย่างตามรายละเอียดข้างต้น และมีการบรรจุหีบห่อหรือฉลากอย่างเหมาะสมตรงตามข้อกำหนดของกฎหมายขนส่งอย่างถูกต้อง

Generator Certificate : I hereby declare that the contents of this consignment are accurately described above and have been packed and labeled and are in proper condition for transport according to regulation

ลงชื่อ Generator's name ..... ลายเซ็น : Signature ..... วันที่ : Date ..... เดือน : Month ..... พ.ศ. : Year .....

2. ส่วนของผู้รับส่งของเสียอันตราย: This section must be completed by the Transporter

1) ชื่อผู้ขนส่งรายที่ 1 : Transporter's name ..... เลขประจำตัวผู้ขนส่ง : Transporter's ID ..... โทรศัพท์ : Phone ..... โทรสาร : Fax ..... ฉุกเฉิน : Emergency .....

2) พาหนะที่ใช้ Vehicle: ☐ รถบรรทุก Truck ☐ รถไฟ Train ☐ เรือ Ship ☐ เครื่องบิน Plane

3) เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID

4) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียอันตรายและตัวอย่างตามที่ระบุข้างต้น และการขนส่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายขนส่งอย่างถูกต้องตามกฎหมายขนส่ง

Transporter Certification : I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator and that waste has been transported according to regulations.

โดยขนส่งจากจังหวัด : From ..... ไปยังจังหวัด To..... ใช้ระยะเวลาประมาณ : Time spending .....รวม/วัน : hours/day

ลงชื่อผู้ขนส่งรายที่ 1 Transporter's name ..... ลายเซ็น : signature ..... วันที่ : Date..... เดือน : Month..... พ.ศ. Year.....

5) ชื่อผู้ขนส่งรายที่ 2 : Transporter's name..... เลขประจำตัวผู้ขนส่ง : Transporter's ID ..... โทรศัพท์ : Phone ..... โทรสาร : Fax ..... ฉุกเฉิน : Emergency .....

6) พาหนะที่ใช้ Vehicle: ☐ รถบรรทุก Truck ☐ รถไฟ Train ☐ เรือ Ship ☐ เครื่องบิน Plane

7) เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID

8) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียอันตรายและตัวอย่างตามที่ระบุข้างต้น และการขนส่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายขนส่งอย่างถูกต้องตามกฎหมายขนส่ง

Transporter Certification : I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator and that waste has been transported according to regulations.

โดยขนส่งจากจังหวัด : From ..... ไปยังจังหวัด To..... ใช้ระยะเวลาประมาณ : Time spending .....รวม/วัน : hours/day

ลงชื่อผู้ขนส่งรายที่ 2 Transporter's name ..... ลายเซ็น : signature ..... วันที่ : Date..... เดือน : Month..... พ.ศ. : Year.....

3. ส่วนของผู้ประกอบการสถานที่รวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย This section must be completed by TSDFs

1) ชื่อผู้รับกำจัด TSDF's name ..... สถานที่กำจัด : TSDF's address..... เลขประจำตัวผู้รับกำจัด : TSDF's ID..... โทรศัพท์ : Phone..... โทรสาร : Fax..... กรณีฉุกเฉิน : Emergency.....

3) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียอันตรายและตัวอย่างตามปริมาณที่ระบุข้างต้นนี้

TSDF certificate of arrival : I hereby declare that I have received the reference load.

และสามารถกำจัดของเสียที่รับมาเมื่อได้ภายในระยะเวลา : Treatment period..... ☐ วัน : day ☐ เดือน :month ☐ ปี : year นับจากวันที่ได้รับของเสีย : since the day that received waste

ลงชื่อผู้รับกำจัด : TSDF's name ..... ลายเซ็น : Signature ..... วันที่ : Date..... เดือน : Month..... พ.ศ. : Year.....

4) กรณีของเสียอันตรายไม่ตรงตามที่แจ้ง : Discrepancy Notification

ประเภทของเสียอันตราย : Type of waste..... ปริมาณ: Quantity.....

การดำเนินงาน : Action taken ☐ ส่งคืน : Returned ☐ จัดประเภทใหม่ : Reclassified / รหัส : Waste ID..... ☐ รับกำจัด : Accepted เหตุผล : Reason of action .....

วันที่ส่งคืน : Date returned ...../...../..... (วัน/เดือน/ปี :dd / mm / yy) หมายเลขใบกำกับการขนส่งของอันตรายที่ส่งกลับ : Returned manifest no.....

ชื่อผู้ส่งคืน :TSDF 's name ..... ลายเซ็นผู้ส่งคืน : TSDF's Signature.....

02-1

คำชี้แจง

ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย

ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายประกอบด้วยต้นฉบับ และสำเนารวม 6 ฉบับ ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายจะต้องกรอกใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายในส่วนของผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย และถ่ายเอกสารอย่างครบถ้วนทุกฉบับ และมอบใบกำกับการขนส่งให้ผู้ขนส่งตรวจสอบความถูกต้องและถ่ายสำเนารับของเสียอันตรายทุกฉบับ ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายจะเก็บรักษาใบกำกับการขนส่ง ฉบับที่ 2 ไว้กับตนเองอย่างน้อย 3 ปี และส่งใบกำกับการขนส่ง ฉบับที่ 3 ให้กับหน่วยงานกำกับดูแลภายใน 15 วัน นับจากวันที่ถ่ายเอกสารของเสียอันตราย ส่วนที่เหลือ (ส่วนที่ 1, 4, 5 และ 6) ผู้ขนส่งของเสียอันตรายจะต้องนำติดไปกับยานพาหนะขนถ่ายเก็บรวบรวม นำบัดและกำจัด เมื่อผู้ประกอบการสถานที่เก็บรวบรวม บำบัดและกำจัดของเสียอันตรายตรวจสอบความถูกต้องพร้อมลงนามรับเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ประกอบการสถานที่เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตรายคืนใบกำกับการขนส่งฉบับที่ 4 ให้แก่ผู้ขนส่ง เก็บใบกำกับการขนส่งฉบับที่ 5 ไว้กับตนเองอย่างน้อย 3 ปี ส่งใบกำกับการขนส่งฉบับที่ 6 ให้กับผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย และส่งใบกำกับฉบับที่ 3 (ต้นฉบับ) ให้กับหน่วยงานกำกับดูแลภายใน 15 วัน นับจากวันที่ถ่ายเอกสารของเสียอันตราย

จำนวนน้ำหนักที่แสดง

ตัวที่ 2 ส่วนของผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย

1) รวมถึงเลขที่ ให้กรอกข้อมูลดังนี้

- ชื่อของการขนส่ง โดยเพิ่มคำว่า "ของเสียอันตราย" ไว้หน้าชื่อนั้นๆ
- ประเภทหรือหมวด (ความเป็นอันตราย)
- หมายเลขสหประชาชาติ (UN Number)
- กลุ่มการบรรจุ

2) รหัสของเสียอันตราย

3) มวลรวมน้ำหนักสุทธิ : จำนวน และหน่วยการนับ

- หน่วยการนับ : ให้ระบุหน่วยนี้ ถังไดโอะ ถังไม้ ถังพลาสติก ถังเหล็กแท้ ไม้ กล่อง ไดโอะ กล่องไม้ กล่องพลาสติก กล่องกระดาษ ถุงฟิล์ม ถุงกระสอบ หรือแท็งก์

4) ปริมาตรสุทธิ และ

5) หน่วยน้ำหนัก : ระบุ กิโลกรัม ตัน ปอนด์ ลูกบาศก์เมตร ลิตร และ อื่นๆ เป็นต้น

***หมายเหตุ**

1. หลังจากการดำเนินการสิ้นสุด ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายแต่ละฉบับจะถูกส่งต่อ ๆ ดังนี้

ฉบับที่ 1 (ต้นฉบับ)	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ฉบับที่ 2	ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย
ฉบับที่ 3	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ฉบับที่ 4	ผู้ขนส่งของเสียอันตราย
ฉบับที่ 5	ผู้ประกอบการสถานที่รวบรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย
ฉบับที่ 6	ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย

2. หากของเสียอันตรายเป็นสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 ให้ระบุกำหนดและอนุญาตที่ (หมวด 4) ตามบัญชีแนบท้ายประกาศ

รายชื่อโรงงานรับบำบัดและกำจัดที่ได้รับการรับรองฯ (Auto e-license)

	ทะเบียนโรงงาน	ชื่อผู้รับบำบัดและกำจัด	ได้รับรองถึงวันที่
1	3-105-55/49สป	บริษัท 106 สิ่งแวดล้อม จำกัด	14/5/2564
2	3-106-34/48นม	บริษัท แคลกอน คาร์บอน (ประเทศไทย) จำกัด	14/5/2564
3	3-101-1/45สบ	บริษัท ทีพีไอโพลีน จำกัด (มหาชน)	14/5/2564
4	น.101-1/2547-ญนป.	บริษัท บางปู เอนไวรอนเมนทอล คอมเพล็กซ์ จำกัด	14/5/2564
5	3-106-19/57ปท	บริษัท ฟอร์ซี คอร์ปอเรชั่น จำกัด	14/5/2564
6	น.105-3/2545-ญบว.	บริษัท โอกิทานิ (ไทยแลนด์) จำกัด	14/5/2564
7	3-106-16/56สบ	บริษัท เอส ซี ไอ อีโค่ เซอร์วิสเซส จำกัด	17/5/2564
8	3-106-41/53สบ	บริษัท เอส ซี ไอ อีโค่ เซอร์วิสเซส จำกัด	17/5/2564
9	3-106-52/47อย	บริษัท วังจุฬา ดีเวลลอปเมนท์ (2004) จำกัด	5/8/2564
10	3-106-29/47ฉช	บริษัท สุขเจริญทรัพย์ วังเย็น จำกัด	5/8/2564
11	3-106-7/57อย	บริษัท เอกอุทัย จำกัด	24/2/2565
12	3-106-4/52ชบ	บริษัท เอส เอส ซี ออยล์ จำกัด	24/2/2565
13	น.106-2/2559-ญปค.	บริษัท มัตซึดะ ซังเกียว (ประเทศไทย) จำกัด	1/5/2565
14	3-106-8/49สบ	บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด (มหาชน)	6/5/2567
15	3-101-3/44สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	6/5/2567
16	3-106-7/56ชบ	บริษัท ส.กนกการจัดการสิ่งแวดล้อม จำกัด	6/5/2567
17	จ3-64(11)-1/38ฉช	บริษัท ฮีตากา โยโก เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	6/5/2567
18	3-105-74/48ชบ	บริษัท ฮีตากาโยโก เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	6/5/2567
19	จ3-64(11)-1/46รย	บริษัท ฮีตากาโยโก เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	6/5/2567
20	3-106-71/53สบ	บริษัท ทีเออาร์เอฟ จำกัด	7/5/2567
21	3-105-14/47รบ	บริษัท บริหารและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำกัด (มหาชน)	7/5/2567
22	3-106-10/56ชบ	บริษัท ไทย โอนสึ วัน แมเนจ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด	14/5/2567
23	จ3-101-2/40สบ	บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด (มหาชน)	14/5/2567
24	3-101-2/44สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	14/5/2567
25	น.106-1/2545-ญบว.	บริษัท มัตซึดะ ซังเกียว (ประเทศไทย) จำกัด	14/5/2567
26	น.101-1/2544-นนป.	บริษัท อัคคีปราการ จำกัด (มหาชน)	14/5/2567
27	3-106-33/50สบ	บริษัท อินทรี อีโคไซเคิล จำกัด	14/5/2567
28	น.106-1/2556-ญหช.	บริษัท อินทรี อีโคไซเคิล จำกัด	14/5/2567
29	น.105-1/2545-ญหช.	บริษัท อีสเทิร์น ซีบอร์ด เอนไวรอนเมนทอล คอมเพล็กซ์ จำกัด	14/5/2567
30	3-105-144/47อย	บริษัท ฮีตากาโยโก เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	14/5/2567
31	3-64(11)-1/36สป	บริษัท ฮีตากาโยโก เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	14/5/2567
32	3-64(11)-1/40ชบ	บริษัท ฮีตากาโยโก เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	14/5/2567
33	3-101-1/43ชบ	บริษัท รีไซเคิล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด	6/6/2567
34	3-101-1/57สบ	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	27/9/2567
35	3-105-40/56ชบ	บริษัท ฮีตากา ซูซูโทกุ (ประเทศไทย) จำกัด	24/2/2568
36	น.105-1/2555-ญปค.	บริษัท กรีน เมทัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	14/3/2568
37	น.105-1/2549-ญกว.	บริษัท กรีน เมทัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	10/5/2568
38	น.101-1/2547-ญนป.	บริษัท บางปู เอนไวรอนเมนทอล คอมเพล็กซ์ จำกัด	10/5/2568
39	น.105-3/2545-ญบว.	บริษัท โอกิทานิ (ไทยแลนด์) จำกัด	10/7/2568
40	น.60-2/2539-ญอน.	บริษัท ไดกิ อลูมิเนียม อินดัสทรี (ประเทศไทย) จำกัด	24/7/2568
41	น.101-1/2540-ญนพ.	บริษัท บริหารและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำกัด (มหาชน)	15/10/2568
42	น.105-2/2549-ญนต.	บริษัท ตับบลิว เอ็ม เอส ตี โป จำกัด	3/11/2568
43	น.106-2/2559-ญปค.	บริษัท มัตซึดะ ซังเกียว (ประเทศไทย) จำกัด	3/11/2568
44	3-106-18/56ปท	บริษัท โปรเจค เวสท์ เมเน็จเม้นท์ จำกัด	27/12/2568
45	3-101-1/44สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด	9/1/2569
46	3-101-1/45สบ	บริษัท ทีพีไอโพลีน จำกัด (มหาชน)	29/1/2569
47	3-106-19/57ปท	บริษัท ฟอร์ซี คอร์ปอเรชั่น จำกัด	5/6/2569
48	3-105-148/47ชบ	บริษัท สยามวัฒนา เวสต์ แมนเน็จเม้นท์ จำกัด	14/8/2569

รูปที่ 5.3.2 แสดงเอกสารใบกำกับการขนส่งสารอันตราย ที่อนุมัติให้ใช้ในเดือนกันยายน 2566 ที่ผู้ก่อกำเนิดของเสีย ผู้ขนส่งของเสีย และผู้รับกำจัดของเสียจะใช้เอกสารชุดเดียวกัน และบริษัทผู้ได้รับการรับรองให้เป็นผู้กำจัดในระบบ Auto license

บทที่ 6

การบำบัดและกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

การบำบัดและการกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเป็นขั้นตอนสำคัญในการจัดการเพื่อลดความเป็นพิษของเคมีอันตรายโดยทำให้เสื่อมสภาพ หรือเปลี่ยนรูปแบบไปเป็นสารที่สามารถปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อมได้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชน

การบำบัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย(5) เป็นกระบวนการจัดการเพื่อเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพหรือทางเคมีของของเสียหรือสารพิษที่เจือปนอยู่ในของเสีย เช่น ลดปริมาตรของเสีย การลดหรือทำลายความเป็นพิษของของเสีย เพื่อสะดวกต่อการกำจัดทำลายในขั้นต่อไป วิธีการที่ใช้ในการบำบัดของเสียอันตรายมีอยู่สองวิธีใหญ่ คือ **การบำบัดโดยวิธีทางกายภาพ–เคมี (Physico chemical Treatment) และการบำบัดด้วยกระบวนการทางชีววิทยา (Biological Treatment)** ในขณะที่การกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเป็นกระบวนการจัดการของเสียที่ยังคงหลงเหลือความเป็นอันตรายให้สลายตัวหรือเปลี่ยนรูปเป็นสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน ส่วนการกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการนั้นมีอยู่ 2 วิธี คือ **การฝังกลบ (land fill)** ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการกำจัดของเสียที่เป็นตัวอย่างส่งตรวจ และขยะหรือของเสียติดเชื้อ โดยต้องมีการระเหยน้ำออกเพื่อลดปริมาณของเสีย จากนั้นจึงนำของเสียที่เหลือไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C นาน 90 นาที ก่อนจะนำของเสียไปฝังกลบอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ อีกวิธีหนึ่ง คือ **การเผาในเตาเผา (incineration)** ซึ่งวิธีการนี้จะใช้กับขยะหรือของเสียจากห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมชนิดที่เป็นสารอินทรีย์โลหะหนัก หรือสารพิษบางประเภท ซึ่งเตาเผาที่ประเภทนี้ต้องมีการควบคุมก๊าซพิษ รวมทั้งสารอื่นๆ ที่เกิดจากกระบวนการเผาทำลายด้วย

6.1 การบำบัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

ในการบำบัดและกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายนั้น ห้องปฏิบัติการควรจะมีการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีที่ไม่อันตรายออกจากของเสียอันตรายที่ต้องส่งกำจัด ทั้งนี้เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดและกำจัดของเสีย นอกจากนั้นห้องปฏิบัติการควรมีการตรวจสอบกฎระเบียบมาตรฐานที่ใช้กับของเสียอันตราย รวมทั้งข้อจำกัดในการจัดการฝังกลบของเสียของท้องถิ่นในเบื้องต้น จะสามารถช่วยให้ห้องปฏิบัติการคัดแยกของเสียอันตรายและไม่เป็นอันตรายออกจากกัน ซึ่งของเสียที่ไม่อันตรายนั้นสามารถกำจัดรวมกับของเสียทั่วไปได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและเป็นไปตามกฎหมาย วิธีการที่นิยมใช้ในการบำบัดและการกำจัดของเสียที่เป็นอันตรายมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น การบำบัดด้วยกระบวนการทางเคมี (Chemical Treatment) การบำบัดด้วยกระบวนการทางกายภาพ–เคมี (Physico–

Chemical Treatment) การบำบัดด้วยกระบวนการทางชีวภาพ (Biological Treatment) การปรับเสถียร (stabilization/solidification) การฝังกลบอย่างปลอดภัย (secure landfill) และการเผาด้วยเตาเผาอุณหภูมิสูง (Incineration) เป็นต้น

ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจากห้องปฏิบัติการมีหลายชนิดโดยขึ้นอยู่กับประเภทของห้องปฏิบัติการ ลักษณะงานที่วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นอาจจะมีสถานะเป็นของเหลว หรือของแข็งก็ได้ การบำบัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการนั้น สามารถบำบัดได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

6.1.1 กระบวนการทางเคมี (chemical process)

เป็นวิธีการบำบัดโดยการแยกสารหรือสิ่งปนเปื้อนในของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่เป็นของเหลว เช่น โลหะหนัก สารพิษปนเปื้อน กรด ด่าง ด้วยการเติมสารเคมีเพื่อทำปฏิกิริยาและแยกสิ่งปนเปื้อนออกมาจากของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่ต้องการบำบัด ข้อเสียของการบำบัดด้วยวิธีนี้คือค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงสำหรับสารเคมีที่ใช้ทำปฏิกิริยาในการบำบัด และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีชนิดนั้น ๆ ซึ่งการบำบัดด้วยกระบวนการทางเคมี อาศัยหลักการสำคัญๆ ดังนี้

6.1.1.1 การทำให้เกิดตะกอน (Precipitation) โดยการเติมสารเคมีเพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งปนเปื้อนแล้วเกิดการตกตะกอนออกมา โดยทั่วไปสิ่งปนเปื้อนจะมีประจุลบ ดังนั้นสารเคมีที่เติมลงไปจึงเป็นประจุบวก เพื่อทำให้เกิดการจับตัวกันของประจุ เกิดเป็นตะกอนที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และตกตะกอนลงมา จากนั้นจึงค่อยแยกตะกอนออกไป

6.1.1.2 การเกิดออกซิเดชันทางเคมี (chemical oxidation) อาศัยหลักการเสียอิเล็กตรอนของอะตอมให้แก่สารเคมีที่เติมลงไปในน้ำเสีย โดยสารเคมีที่เติมลงไปจะทำหน้าที่เป็นตัวออกซิไดซ์ (oxidizing agent) วิธีนี้จะนิยมใช้เพื่อเปลี่ยนโมเลกุลของโลหะที่มีความเป็นพิษมากไปเป็นสารที่มีความเป็นพิษน้อยลง เช่น การเปลี่ยน Fe^{2+} เป็นสาร Fe^{3+} ด้วยคลอรีน

$$2Fe^{2+} + Cl_2 \text{ ---->} 2\ Fe^{3+} + 2Cl^-$$

6.1.1.3 การเกิดรีดักชันทางเคมี (chemical reduction) เป็นปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน วิธีการนี้เป็นการเปลี่ยนสภาพของสารเคมีอันตรายไปเป็นสารที่อันตรายน้อยลง โดยอะตอมหรืออิออนของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจะรับอิเล็กตรอนจากสารเคมีที่เติมลงไป ซึ่งมีสมบัติเป็นตัวรีดิวซ์ (reducing agent) เช่น การเปลี่ยนCr^{6+} เป็นCr^{3+}ด้วย เฟอรัสซัลเฟต ($FeSO_4$) ในสภาพที่เป็นกรด

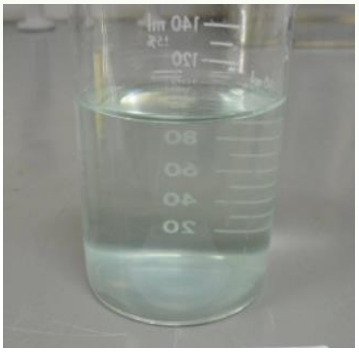
$$6FeSO_4 + 2CrO_3 + 6H_2SO_4 \text{ -----> } 3Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + 6H_2O$$

6.1.1.4 การสะเทิน (neutralization) เป็นการเปลี่ยนค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) ของของเสียเคมีอันตรายให้มีฤทธิ์เป็นกลาง (pH = 7) ถ้าต้องการปรับค่าของเสียเคมีอันตรายที่มีฤทธิ์เป็นกรด (pH < 7) ให้สูงขึ้นต้องเติมสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ถ้าต้องการปรับเสียเคมีอันตรายที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (pH > 7) ให้มีค่า pH ต่ำลงจะต้องเติมกรด

เช่น กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) กรดไนตริก (HNO_3) กรดเกลือ (HCl) เป็นต้น ตัวอย่างการสะเทินของเสียที่เป็นกรดและของเสียที่เป็นด่างได้สารละลายที่เป็นกลางแสดงไว้ในรูปที่ 6.1.1.4

ของเสียประเภทกรด pH = 1

ของเสียประเภทด่าง pH = 14



ของเสียที่เป็นกลาง pH = 7

รูปที่ 6.1.1.4 ตัวอย่างการสะเทินของเสียที่เป็นกรดและของเสียที่เป็นด่างได้สารละลายที่เป็นกลาง

6.1.2 กระบวนการทางกายภาพ–เคมี (physical–chemical process) เป็นกระบวนการบำบัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายโดยมีขั้นตอนการทำงานร่วมกันทั้งทางกายภาพ และทางเคมีในกระบวนการเดียวกัน หรืออาจจะแยกขั้นตอนในการทำงานกันก็ได้ ซึ่งกระบวนการทางกายภาพจะเป็นการบำบัดของเสียโดยอาศัยกลไกทางแรง เช่น การนำของแข็งแขวนลอยออกจากน้ำเสีย กลไกทางแรงในที่นี้อาจจะเป็นแรงโน้มถ่วง แรงลอยตัว แรงเฉื่อย หรือแรงหนีศูนย์กลาง เป็นต้น ส่วนกระบวนการทางเคมี จะเป็นการบำบัดของเสียที่ใช้กลไกทางเคมี ทำให้ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี ซึ่งทำให้ได้ของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่มีอันตรายลดลง ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการทางกายภาพ–เคมี จะมีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน มีการใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีหลายอย่างร่วมกัน บางระบบต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการดำเนินการ เป็นระบบที่มีต้นทุนสูง แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายได้จำนวนมากและรวดเร็ว

กระบวนการทางกายภาพ–เคมีมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น การไล่ด้วยอากาศ (Air Stripping),การไล่ด้วยไอน้ำ (Stream Stripping), การสกัดสารระเหยง่ายออกจากดิน (Soil Vapor extraction), การดูดซับด้วยถ่าน (Carbon Absorption), การสกัดของไหลเหนือวิกฤต (Supercritical Fluids Extraction), การแยกของเสียด้วยกระบวนการแผ่นเยื่อกรอง (Membrane Processes) เป็นต้น

6.1.3 กระบวนการทางชีวภาพ (Biological Process)

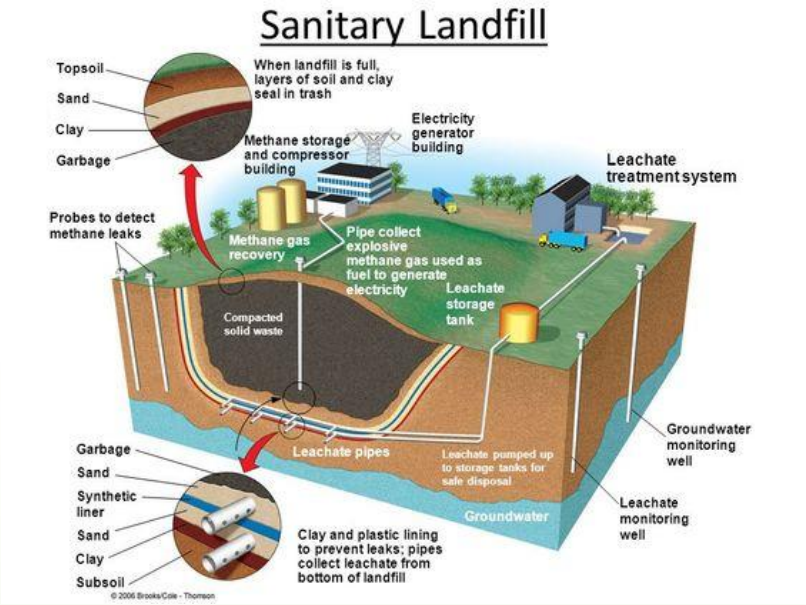
เป็นการย่อยสลายสารอินทรีย์ในของเสียด้วยจุลินทรีย์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของสารอินทรีย์ ซึ่งอาจจะเกิดในลักษณะการเปลี่ยนสภาพทางชีวภาพ (Biotransformation) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนโครงสร้างสารอินทรีย์บางส่วน หรืออาจจะเป็นการทำลายโครงสร้างของสารอินทรีย์ แล้วเกิด

การแตกตัวอย่างสมบูรณ์เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ ก๊าซไนโตรเจน หรือก๊าซชีวภาพ เป็นต้น การบำบัดของเสียอันตรายด้วยวิธีการนี้ต้องเลือกสภาวะแวดล้อมให้เหมาะกับการทำงานของจุลินทรีย์ โดยสัมพันธ์กับปริมาณของจุลินทรีย์ และเวลาที่ใช้ในการย่อยสลายจุลินทรีย์ที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ จุลินทรีย์ที่ต้องใช้ออกซิเจน (aerobic bacteria) และจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic bacteria) ข้อเสียของการบำบัดด้วยวิธีการนี้คือ จุลินทรีย์มักจะไม่สามารถบำบัดของเสียอันตรายที่มีปริมาณมากและบำบัดอย่างต่อเนื่องได้ **ดังนั้นจึงนิยมใช้กระบวนการทางชีววิทยา (Biological Process)** ในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน โรงงานผลิตอาหารทางการเกษตร โรงงานน้ำตาล ฟาร์มปศุสัตว์ ซึ่งผลพลอยได้ (by product) ที่สำคัญ คือ ก๊าซมีเทน (CH_4)

6.2 การกำจัดของเสียสารเคมีของเสียอันตราย

วิธีการที่นิยมใช้ในการกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการโดยไม่ก่อให้เกิดปัญหา และความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์มี 2 วิธีคือ การฝังกลบอย่างปลอดภัย (Secure landfill) และการเผาด้วยเตาเผาอุณหภูมิสูง (Incineration)

6.2.1 การฝังกลบอย่างปลอดภัย (Secure landfill) เป็นการฝังกลบวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (ของเสียเคมีอันตราย) ที่อยู่ในรูปที่คงตัว หรือการปรับเสถียรทำลายฤทธิ์และทำให้อยู่ในรูปที่คงตัว (Secure landfill of stabilized and/or solidified wastes) วิธีการนี้เหมาะสำหรับขยะชุมชน ของเสียอันตรายที่เป็นของแข็งหรือกากตะกอนจากการบำบัดของแข็งปนเปื้อนโลหะหนักขยะพิษต่าง เช่น หลอดไฟแบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สารพิษต่างๆ ยา หรือ เครื่องสำอางที่หมดอายุ เป็นต้น ผลพลอยได้ที่สำคัญจากการฝังกลบ คือ ก๊าซมีเทนซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนได้



รูปที่ 6.2.1 ภาพแสดงการออกแบบระบบฝังกลบอย่างปลอดภัยที่มีการจัดการนำก๊าซมีเทนซึ่งเป็นผลพลอยได้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างครบถ้วน

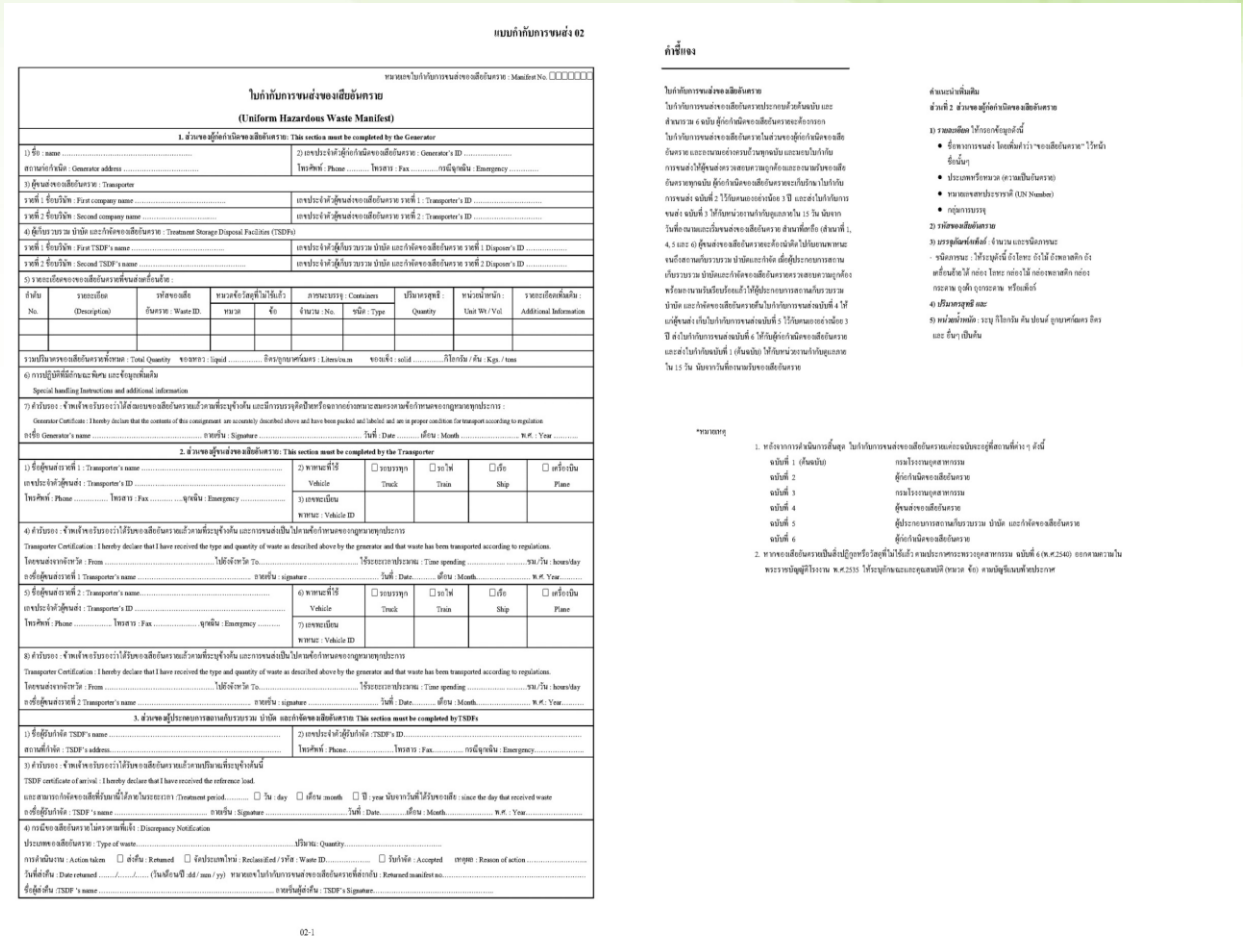
6.2.2 การเผาในเตาเผาขยะอันตราย (Hazardous Waste Incineration) วิธีการนี้จะใช้กับของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการชนิดที่เป็นตัวทำละลายอินทรีย์น้ำมัน ของเสียที่เผาไหม้ได้ สารประกอบฮาโลเจน โลหะหนัก สารพิษบางประเภทสารเคมีเสื่อมสภาพ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ สารฆ่าเชื้อรา บรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสารอันตรายที่ไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้ โดยทำการเผาที่อุณหภูมิสูงถึง 1000–1200 องศาเซลเซียสและต้องมีส่วนเผาไอก๊าซซ้ำ เพื่อให้มีมลสารเหลือน้อยที่สุด เตาเผาที่ใช้ในการเผาของเสียจากห้องปฏิบัติการจะต้องมีการควบคุมก๊าซพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ มีเครื่องฟอกอากาศซ้ำ เครื่องกำจัดไอกรดด่างก่อนปล่อยอากาศออกสู่สิ่งแวดล้อม

6.3 การบำบัดและการกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

การบำบัดและการกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการประกอบด้วย ขั้นตอนของการจัดแยกของเสียเพื่อนำไปบำบัดและกำจัดตามศักยภาพขององค์กร ซึ่งสามารถแยกออกได้เป็นสองประเภท คือ ประเภทของเสียที่องค์กรมีศักยภาพในการบำบัดได้เองและประเภทของเสียที่ต้องส่งให้องค์กรภายนอกไปบำบัดและกำจัด

6.3.1 ประเภทของเสียที่องค์กรมีศักยภาพในการบำบัดเอง ของเสียประเภทนี้ทางหน่วยงานสามารถนำไปบำบัดโดยวิธีการ On Site Waste Treatment ซึ่งทางห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินการได้เองตามคู่มือการบำบัดของเสียในห้องปฏิบัติการ หรือส่งให้ศูนย์ประสานงานดำเนินการเพื่อนำของเสียบางประเภทไปบำบัดเอง เช่น มจธ. นำของเสียประเภทโลหะหนักไปบำบัดโดยใช้โรงงานต้นแบบบำบัดของเสียประเภทโลหะหนักขนาดหนึ่งลูกบาศก์เมตรเพื่อรวบรวมไปบำบัด โดยศูนย์ประสานงานจะทำการบันทึกประเภทและปริมาณของเสียที่องค์กรบำบัดเองได้จริงทั้งในส่วนของวิธีการ On Site Waste Treatment และในส่วนที่บำบัดโดยใช้โรงงานต้นแบบบำบัดของเสียประเภทโลหะหนักขนาดหนึ่งลูกบาศก์เมตร เพื่อจัดทำรายงานด้านการจัดการของเสียให้กับองค์กรต่อไป

6.3.2 ประเภทของเสียที่ต้องส่งให้หน่วยงานภายนอกไปบำบัดและกำจัด ของเสียประเภทนี้ทางองค์กรนำส่งไปกำจัดภายนอกองค์กร โดยองค์กรกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้องค์กรกำจัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่ได้รับคัดเลือกจากทางองค์กรให้นำของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายไปบำบัด กำจัดต้องปฏิบัติตามระบบ Hazardous Waste Manifest ซึ่งต้องส่ง**ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย**ในส่วน**คู่ลำดับที่ 2** ที่ต้องให้ผู้ก่อกำเนิดของเสียเก็บรวบรวมไว้อย่างน้อย 3 ปี และทางองค์กรจะได้รับ**คู่ลำดับที่ 6** ผู้ก่อกำเนิดเก็บไว้เป็นหลักฐานหลังการกำจัด ซึ่งในส่วนนี้จะมีรายงานระบุถึงวิธีการบำบัด กำจัดของเสียพร้อมสถานที่ที่จัดส่งไปกำจัดอย่างเป็นระบบดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 6.3.2



แบบคำกับการขนส่ง 02

ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย
(Uniform Hazardous Waste Manifest)

ตัวอย่าง

ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย

ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย

ข้อมูลที่ต้องมี

- ชื่อหมายการขนส่ง โดยเพิ่มคำว่า "ของเสียอันตราย" ไว้หน้าชื่อนั้นๆ
- ประเภทหรือหมวด (ความเป็นอันตราย)
- หมายเลขสหประชาชาติ (UN Number)
- กลุ่มการบรรจุ

2) รหัสของเสียอันตราย

3) ปริมาณรวมและ

5) หน่วยน้ำหนัก

ข้อมูลเพิ่มเติม

*หมายเหตุ

1. หลังจากการดำเนินการขั้นสุดท้าย ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายแต่ละฉบับจะถูกใช้สอยเพื่อ ๆ ดังนี้

ฉบับที่ 1 (ต้นฉบับ)	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ฉบับที่ 2	ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย
ฉบับที่ 3	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ฉบับที่ 4	ผู้ขนส่งของเสียอันตราย
ฉบับที่ 5	ผู้ประกอบการสถานที่ปรับรวม บำบัด และกำจัดของเสียอันตราย
ฉบับที่ 6	ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย

2. หากของเสียอันตรายเป็นสิ่งปฏิกูลหรือวัตถุที่ไม่ใช้แล้ว ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 ให้ระบุลักษณะและอุตสาหกรรม (หมวด ข้อ) ตามบัญชีแนบท้ายประกาศ

รูปที่ 6.3.2 ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายพร้อมแสดงการรายงานวิธีการและสถานที่กำจัดตามระบบ

รูปที่ 6.3.1 แสดงรถเข็นสำหรับขนย้ายของเสียอันตราย

6.4 การคัดเลือกผู้ขนย้ายของเสียอันตรายหรือผู้รับกำจัดของเสียอันตราย

ในการนำของเสียอันตรายออกไปกำจัดหรือบำบัด ผู้รับกำจัด (Waste Processor) และผู้ขนย้ายของเสียอันตราย (Waste Transporters) อาจมาจากหน่วยงานเดียวกัน หรือคนละหน่วยงานกันก็ได้ แต่ทั้งผู้รับกำจัดและผู้ขนย้ายของเสียอันตรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่มีใบอนุญาต ตามลักษณะการประกอบโรงงาน และใบอนุญาตประกอบกิจการตามพระราชบัญญัติโรงงาน และใบอนุญาตต้องไม่หมดอายุในระหว่างการให้บริการ ห้องปฏิบัติการในฐานะผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายต้องมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของการประกอบกิจการของผู้รับกำจัด ชนิดของเสียอันตรายที่สามารถรับไปกำจัดได้ วิธีการบำบัดหรือกำจัดทำอย่างไรเพื่อให้มั่นใจว่า ของเสียอันตรายที่ถูกขนย้ายออกไปบำบัด หรือกำจัด มีการจัดการที่ถูกวิธีเป็นไปมาตรฐานและปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างครบถ้วน และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพร้อมทั้งต้องติดตามใบกำกับการขนย้าย (Manifest) ซึ่งระยะเวลาการจัดส่งใบกำกับการขนย้ายกลับมายังห้องปฏิบัติการเพื่อให้ทราบสถานภาพการกำจัดบำบัดของเสียเหล่านี้ควรใช้เวลาไม่เกินหนึ่งเดือน ซึ่งกระบวนการตัดเลือกผู้ขนย้ายของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในปัจจุบันมีความสำคัญเป็นอย่างมาก สืบเนื่องมาจากการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม ออกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับล่าสุด เรื่อง “การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566” ที่นำหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายหรือเป็นผู้รับผิดชอบ (Polluter Pays Principle: PPP) มาใช้อย่างเต็มรูปแบบ มีผลบังคับใช้ 1 พฤศจิกายน 2566 ที่กำหนดให้ ผู้ก่อกำเนิดของเสียที่อยู่ในข่ายและในบัญชีของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และผู้รับบำบัดกำจัดของเสีย ต้องรายงานการจัดการของเสียภายในกำหนดและประกาศนี้กำหนดความรับผิดตั้งแต่ต้นทางโรงงานผู้ก่อกำเนิด ไปจนกว่าสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจะได้รับการจัดการจนแล้วเสร็จ ต่างจากเดิมที่ความรับผิดชอบจะสิ้นสุดเมื่อโรงงานผู้รับกำจัดได้รับมอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว สำหรับการขนส่งของเสียอันตราย ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งต้องเป็นยานพาหนะที่มีใบอนุญาตขนส่งของเสียอันตรายเฉพาะ มีการติด Placard ตามขนาด และตำแหน่งที่กฎหมายกำหนดอย่างครบถ้วน พนักงานขับรถต้องมีใบอนุญาตขับรถประเภท 4 ที่กำหนดให้ มีอุปกรณ์ที่สำหรับการระงับเหตุฉุกเฉินสารเคมีหก

6.5 ผู้ประกอบการจัดการของเสียอันตรายภาคอุตสาหกรรม ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานและรางวัลมาตรฐานโรงงานจัดการกากอุตสาหกรรม

จากการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม ออกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับล่าสุด เรื่อง “การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566” ที่นำหลักการ ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายหรือเป็นผู้รับผิดชอบ (Polluter Pays Principle: PPP) มาใช้อย่างเต็มรูปแบบ มีผลบังคับใช้ 1 พฤศจิกายน 2566 ทำให้ทุกหน่วยงานให้ความสำคัญกับบริษัทหรือผู้ประกอบการกำจัดกากอุตสาหกรรมที่ต้องได้การรับรองมาตรฐานการจัดการเพื่อให้มั่นใจว่าของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่ส่งไปกำจัด จะได้รับการกำจัด

อย่างถูกต้องและเหมาะสมจากบริษัทที่รับไปกำจัด ซึ่งตามประกาศฉบับใหม่นี้ ผู้ส่งของเสียไปกำจัดจะรับผิดชอบจนกว่าของเสียนั้นจะได้รับการจัดการจนแล้วเสร็จ ดังนั้นการเลือกผู้ประกอบการในการกำจัดหรือบำบัดของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ จึงเป็นความจำเป็นและสำคัญ โดยผู้ประกอบการที่รับบำบัด/กำจัดของเสียอันตรายได้เล็งเห็นความสำคัญในเรื่องนี้ และได้พัฒนาศักยภาพของโรงงานให้ทัดเทียมกับมาตรฐานสากล ในรูปที่ 6.5.1 ได้แสดงตัวอย่างผู้ประกอบการที่ได้รับรางวัลมาตรฐานโรงงานจัดการกากอุตสาหกรรม จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประจำปี 2565 และ 2566

รายชื่อโรงงานที่ได้รับรางวัลมาตรฐานโรงงานจัดการกากอุตสาหกรรม

ภายใต้โครงการพัฒนาและยกระดับผู้ประกอบการจัดการของเสียอันตรายภาคอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2565

กิจกรรมปรับคุณภาพของเสียรวม (เผาของเสียร่วมในเตาเผาอุตสาหกรรมเฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานอุตสาหกรรม)

บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) โรงงาน 2	3-101-2/44สบ	เหรียญทอง
บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) โรงงาน 3	3-101-3/44สบ	เหรียญทอง
บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด	3-101-1/44สบ	เหรียญทอง
บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด โรงงานเขาวง	3-101-2/45สบ	เหรียญทอง
บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด โรงงานท่าหลวง	3-101-3/45สบ	เหรียญทอง
บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ทุ่งสง) จำกัด	3-101-1/45นศ	เหรียญทอง

กิจกรรมเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตรายจากโรงงานอุตสาหกรรมในเตาเผา

บริษัท อัคคีปราการ จำกัด (มหาชน)	น.101-1/2544-นนป.	เหรียญทอง

กิจกรรมฝังกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตราย

บริษัท บริหารและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำกัด (มหาชน)	3-105-14/47รบ	เหรียญทอง
บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด (มหาชน)	จ3-101-2/40สบ	เหรียญทอง

กิจกรรมรีไซเคิลสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

❖ ทำเชื้อเพลิงแข็งผสม (Solid Blending)

บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด (มหาชน)	3-106-8/49สบ	เหรียญทอง (Gold Plus)
บริษัท อินทรี อีโคไซเคิล จำกัด (สาขาสระบุรี)	3-106-24/50ชบ	เหรียญทอง
บริษัท เอส ซี ไอ อีโค่ เซอร์วิสเซส จำกัด (สาขาทุ่งสง)	3-106-31/58นศ	เหรียญทอง
บริษัท เอส ซี ไอ อีโค่ เซอร์วิสเซส จำกัด (สาขาสระบุรี)	3-106-41/53สบ	เหรียญทอง
บริษัท เอเค เมคานิคอล แอนด์ รีไซคลิง จำกัด	3-106-24/51ชบ	เหรียญทองแดง
บริษัท เอ็น 15 เทคโนโลยี จำกัด	น.101-1/2550-นอน.	เหรียญทองแดง

❖ ทำเชื้อเพลิงเหลวผสม (Liquid Blending)

บริษัท ไทยโอนลี่ วัน แมเนจ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด	3-106-10/56ชบ	เหรียญทอง (Gold Plus)
บริษัท ทีเออาร์เอฟ จำกัด	3-106-71/53สบ	เหรียญทอง
บริษัท เอส ซี ไอ อีโค่ เซอร์วิสเซส จำกัด (สาขาสระบุรี)	3-106-16/56สบ	เหรียญทอง
บริษัท เบตเตอร์ เวสท์ แคร์ จำกัด	น.106-96/2562นสร.	เหรียญเงิน

❖ ทำเชื้อเพลิงทดแทนจากน้ำมันใช้แล้ว

บริษัท เอส เอส ซี ออยล์ จำกัด	3-106-4/52ชบ	เหรียญทอง
บริษัท ประภาศิริ ออยล์ จำกัด	3-106-37/62สบ	เหรียญเงิน
บริษัท พยนต์มารีนเซอร์วิส จำกัด	3-106-36/59ชบ	เหรียญทองแดง

❖ ทำวัตถุดิบทดแทนในการผลิตปูนซีเมนต์

บริษัท ฟอร์ซี คอร์ปอเรชั่น จำกัด	3-106-19/57ปท	เหรียญทอง

❖ กลั่นตัวทำละลายที่ไม่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

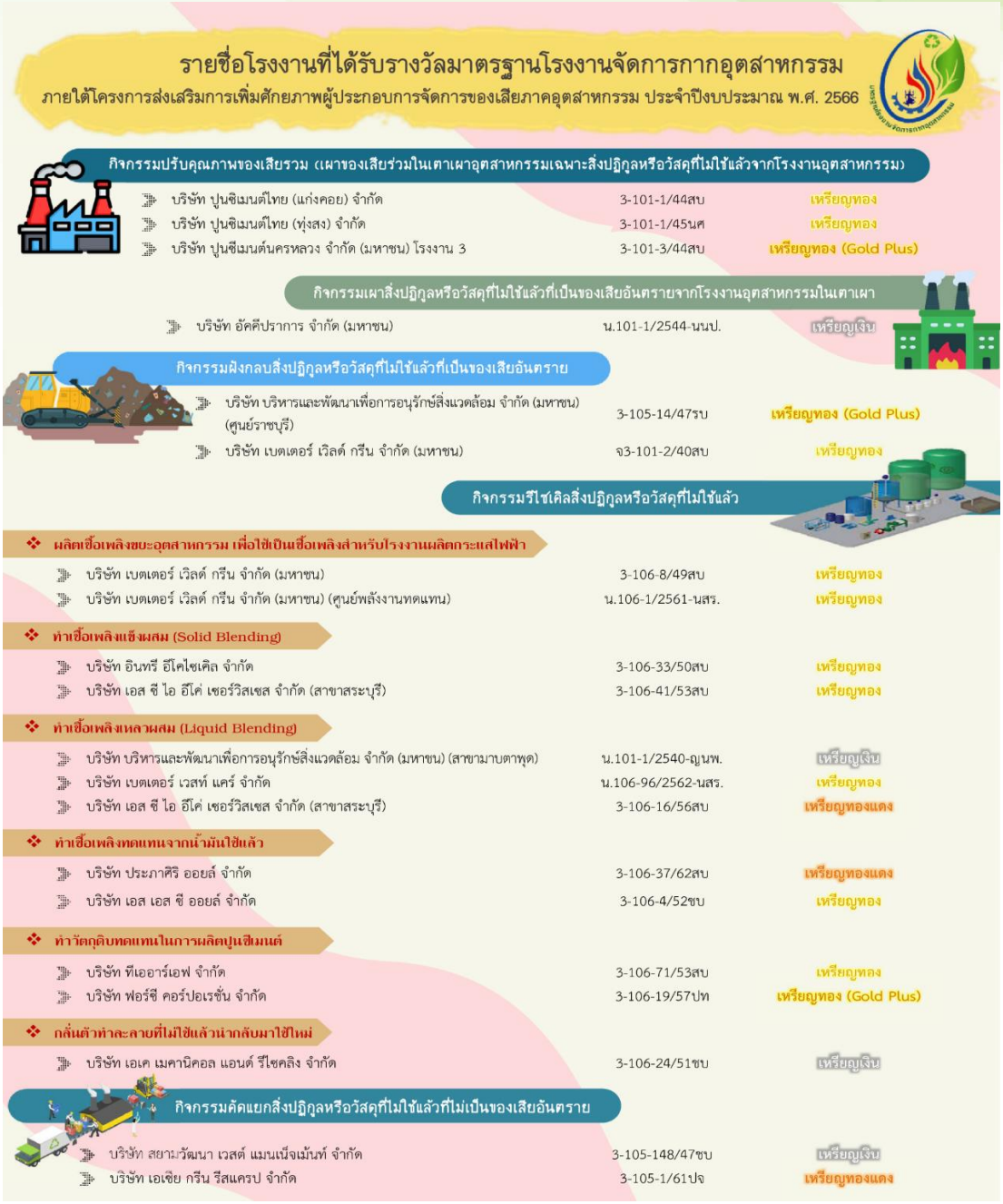
บริษัท สุขเจริญทรัพย์ วังเย็น จำกัด	3-106-29/47ฉช	เหรียญทอง

❖ หลอมโลหะที่มีไขหลักเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

บริษัท ไดกิ อลูมิเนียม อินดัสทรี (ประเทศไทย) จำกัด	น.60-2/2539-ญอน.	เหรียญเงิน

กิจกรรมคัดแยกสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตราย

บริษัท มัตซึดะ ซังเกียว (ประเทศไทย) จำกัด (สาขาปิ่นทอง)	น.106-2/2559-ญปค.	เหรียญทอง
บริษัท พี เค สแครป แอนด์ รีไซเคิล เซอร์วิส จำกัด	3-105-136/47ชบ	เหรียญทองแดง



รูปที่ 6.5.1 ตัวอย่างผู้ประกอบการที่ได้รับรางวัลมาตรฐานโรงงานจัดการกากอุตสาหกรรม จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประจำปี 2565 และ 2566

6.6 ใบกำกับการขนส่งของเสีย (Uniform Waste Manifest)

ในการขนย้ายของเสียอันตรายเพื่อไปบำบัดกำจัดนั้น ในแต่ละขั้นตอนจะมีเอกสารที่ใช้แสดงสถานภาพของเสียอันตรายในการขนย้าย ซึ่งเอกสารดังกล่าวเรียกว่า ใบกำกับการขนส่งของเสีย ประกอบด้วยเอกสาร 6 คู่ฉบับ

คู่ฉบับลำดับ ที่ 1 สำหรับผู้รับกำจัดส่งให้กรมโรงงานอุตสาหกรรม

คู่ฉบับลำดับที่ 2 สำหรับผู้ก่อกำเนิดเก็บรวบรวมไว้อย่างน้อย 3 ปี

คู่ฉบับลำดับที่ 3 สำหรับผู้ก่อกำเนิดส่งให้กรมโรงงานอุตสาหกรรม

คู่ฉบับลำดับที่ 4 สำหรับผู้ขนส่งเก็บไว้

คู่ฉบับลำดับที่ 5 สำหรับผู้รับกำจัดเก็บไว้

คู่ฉบับลำดับที่ 6 สำหรับผู้ก่อกำเนิดเก็บไว้เป็นหลักฐานหลังการกำจัด

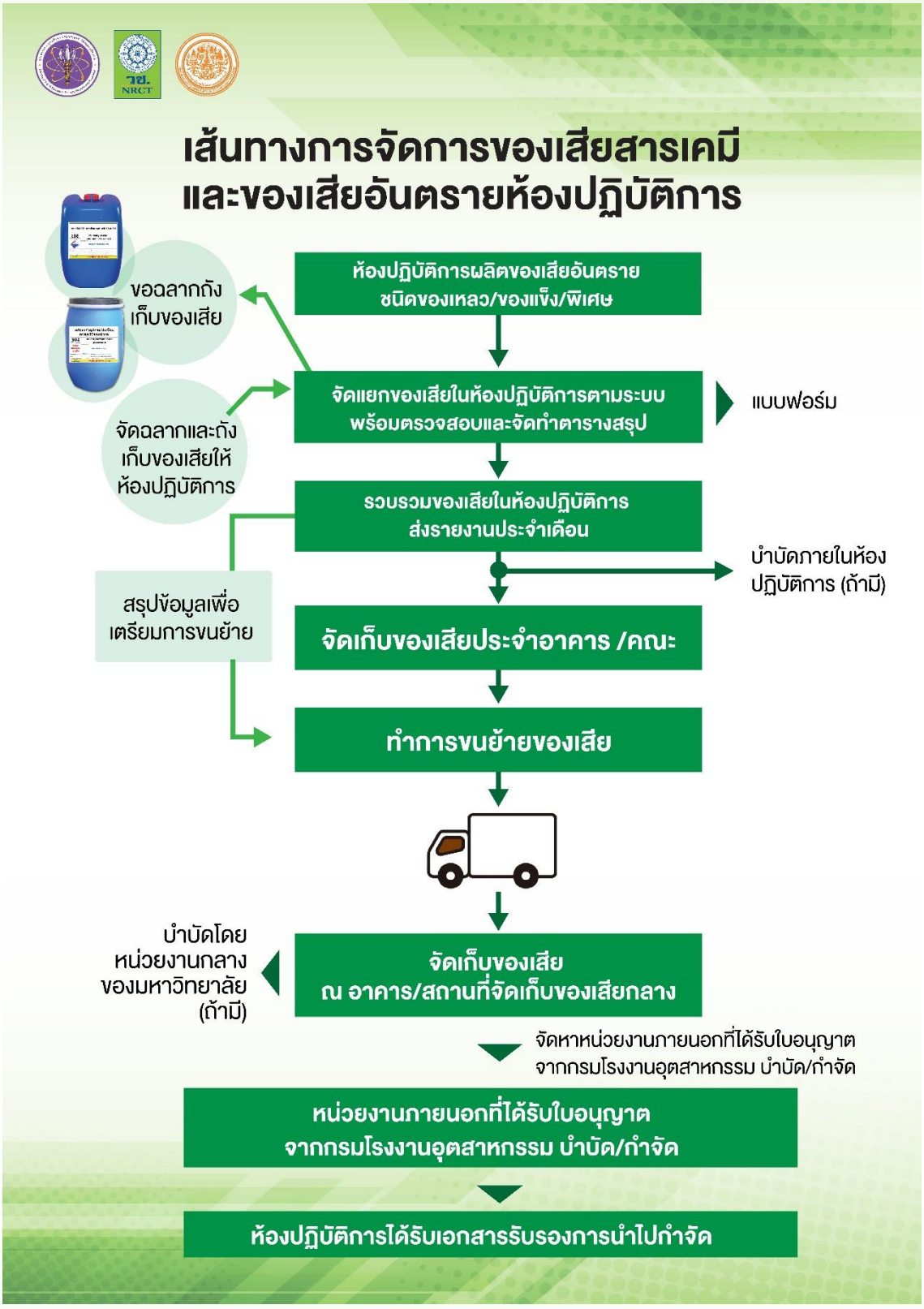
ในการขนย้ายของเสียอันตรายไปกำจัดนั้น เมื่อผู้ขนย้ายของเสียอันตราย (Waste transporter) เข้ามารับของเสียอันตรายจากผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย (Waste Generator) แล้วผู้ขนย้ายของเสียอันตรายจะออกเอกสาร คือ ใบกำกับการขนส่งของเสียให้กับผู้ก่อกำเนิดของเสีย โดยมอบเอกสารคู่ฉบับลำดับที่ 2 ไว้กับผู้ก่อกำเนิด ส่วนเอกสารที่เหลือผู้ขนย้ายของเสียจะนำไป เมื่อผู้ขนย้ายของเสียอันตรายนำของเสียอันตรายไปส่งถึงสถานที่รับกำจัดของผู้รับกำจัดของเสีย (Waste processor) แล้วผู้ขนส่งของเสียจะเก็บเอกสารใบกำกับของเสียคู่ฉบับลำดับที่ 4 เอาไว้ เมื่อผู้รับกำจัดของเสียทำการกำจัดของเสียเรียบร้อยแล้ว ผู้รับกำจัดจะเก็บเอกสารคู่ฉบับบลำดับที่ 5 เอาไว้ และส่งเอกสารใบกำกับของเสียคู่ฉบับลำดับที่ 1 ให้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม และส่งเอกสารคู่ฉบับลำดับที่ 3 และ 6 ให้ผู้ก่อกำเนิดของเสีย ผู้ก่อกำเนิดของเสีย หลังรับเอกสารคู่ฉบับลำดับที่ 3 และ 6 จากผู้รับกำจัดของเสียแล้วต้องส่งเอกสารคู่ฉบับลำดับที่ 3 ให้กรมโรงงานอุตสาหกรรม และเก็บเอกสารคู่ฉบับลำดับที่ 6 ไว้เป็นหลักฐานหลังการกำจัด เมื่อกระบวนการกำจัดของเสียสิ้นสุด ผู้ก่อกำเนิดจะมีหลักฐานในการส่งของเสียไปกำจัดคือเอกสารใบกำกับการขนส่งคู่ฉบับลำดับที่ 2 และ 6 สำหรับห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นหน่วยงานที่ไม่เข้าข่ายที่ต้องแจ้งข้อมูลการกำจัดของเสียให้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม คู่ฉบับลำดับที่ 3 ที่ผู้ก่อกำเนิดได้รับไว้จะไม่ถูกส่งไปยังกรมโรงงานอุตสาหกรรม เหมือนกับกรณีของโรงงานทั่วไป ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 6.3.2

6.7 สรุปขั้นตอนการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ

การจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ สามารถสรุปขั้นตอนของการจัดการได้เป็นดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการผลิตของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย
2. ห้องปฏิบัติการจัดแยกประเภทของเสียตามระบบโดยยึดแผนผังการจัดแยกประเภทและเกณฑ์ข้อกำหนด ตามแบบฟอร์มพร้อมตรวจสอบและจัดทำตารางสรุป
3. ห้องปฏิบัติการจัดหาถังจัดเก็บของเสียพร้อมฉลากถังเก็บของเสีย
4. หน่วยงานกลางรวบรวมของเสียในห้องปฏิบัติการ พร้อมบันทึกข้อมูล และส่งรายงานประจำเดือนโดยใช้แบบฟอร์ม
5. สรุปข้อมูลของเสียจากรายงานรายเดือนที่รวบรวมจากทุกหน่วยงาน/คณะ/สำนักในองค์กร
6. ขนย้ายของเสียจากหน่วยงาน/คณะ/สำนักไปรวบรวมที่โรงเรือนหรืออาคารจัดเก็บของเสียส่วนกลาง
7. เช็คยอดข้อมูลสรุปประเภท และปริมาณของเสียที่ขนย้ายเก็บไว้ในโรงเรือน หรืออาคารจัดเก็บของเสียส่วนกลาง และที่หน่วยงาน/คณะ/สำนักได้เป็นรายงานการรวบรวมของเสียเพื่อนำไปบำบัด/กำจัด
8. จัดหาผู้ประกอบการ/บริษัทรับกำจัดของเสียอันตรายที่ได้รับอนุญาตและได้รับการรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อนำของเสียไปบำบัด/กำจัด
9. บริษัทรับกำจัดที่ได้รับคัดเลือกตามขั้นตอนขององค์กรนำของเสียไปบำบัด/กำจัด
10. บริษัทรับกำจัดส่งข้อมูลและเอกสารที่รับรองว่านำของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายไปกำจัดเรียบร้อยแล้วส่งกลับมาให้หน่วยงานเพื่อใช้เป็นหลักฐานยืนยัน

ซึ่งจากขั้นตอนเหล่านี้ได้สรุปออกมาเป็นเส้นทางการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในรูปที่ 6.7



รูปที่ 6.7 สรุปเส้นทางการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ

บทที่ 7

ผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

การจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญในการบริหารจัดการของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ ซึ่งต้องการให้ทุกห้องปฏิบัติการได้ดำเนินการในรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการข้อมูลของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในภาพรวม รวมถึงการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการวิเคราะห์ประเมินผลและตรวจติดตามสถานภาพการจัดการของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายของประเทศ จึงได้มีการศึกษาและรวบรวมประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายที่เกิดจากกิจกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการ โดยสามารถสรุปการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ที่เป็นไปตามระบบการจัดการของเสียอันตรายตามมาตรฐานพร้อมระบุการจัดเก็บการบำบัดกำจัดรวมถึงสัญลักษณ์อันตราย โดยจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายห้องปฏิบัติการ ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังที่ได้แสดงรายละเอียดไว้ใน **ภาคผนวก จ.** ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ของเสียอันตรายประเภทของแข็ง มี 5 ชนิด ประกอบด้วย ขวดสารเคมีที่ใช้แล้ว (ขวดเปล่า) เครื่องแก้วแตก ชำรุดหรือขวดสารเคมีแตก สารเคมีหมดอายุหรือสารก่อมะเร็ง อาหารเลี้ยงเชื้อต่างๆ ที่เป็นแบบแข็ง และขยะปนเปื้อนสารเคมี

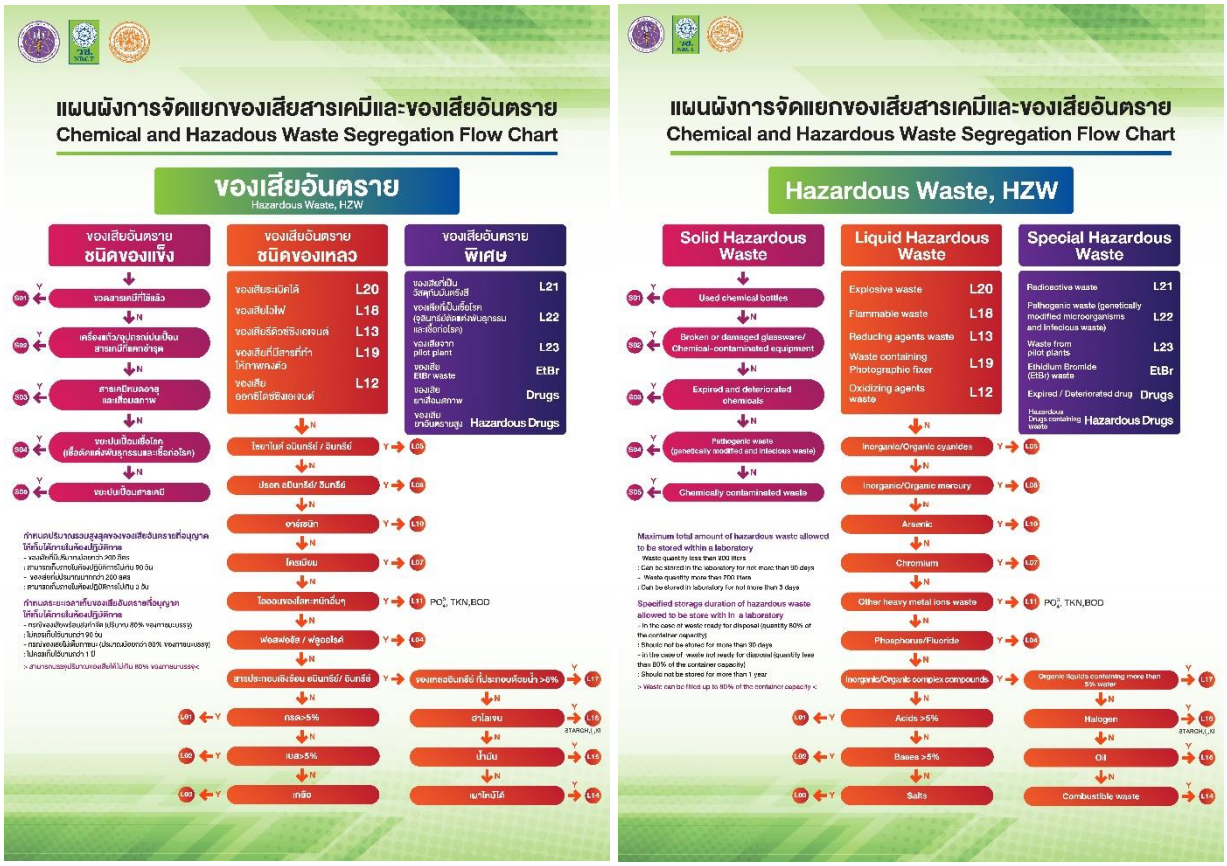
กลุ่มที่ 2 ของเสียอันตรายประเภทของเหลว มี 18 ชนิด ประกอบด้วย ของเสียอันตรายที่เป็นกรด, เบส, เกลือ, สารฟลูออไรด์ หรือ ฟอสฟอรัส, สารไซยาไนต์, สารประกอบโครเมียม, สารปรอท, สารอาร์เซนิก, สารที่มีโลหะหนักอื่นๆ, สารออกซิไดซ์, สารรีดิวส์, ของเสียที่เผาไหม้ได้, ของเสียที่เป็นน้ำมัน, ของเสียที่มีสารฮาโลเจน ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ ของเสียที่เป็นสารไวไฟ ของเสียจากการถ่ายภาพ และของเสียระเบิดได้

กลุ่มที่ 3 ของเสียอันตรายพิเศษมี 6 ชนิด ประกอบด้วย ของเสียที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสี อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว ของเสียจากโรงงานต้นแบบ ของเสียที่มีการปนเปื้อน EtBr ยาเสื่อมสภาพ และยาอันตรายสูง

เมื่อนำข้อมูลจาก **ภาคผนวก จ.** มาจัดทำเป็นผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย พร้อมจัดทำเกณฑ์ข้อกำหนดในการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ได้เป็นดังนี้

7.1 ผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

ข้อมูลจาก **ภาคผนวก จ**. สรุปการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ที่เป็นไปตามระบบการจัดการของเสียอันตรายตามมาตรฐานพร้อมระบุการจัดเก็บการบำบัด กำจัด รวมถึงสัญลักษณ์อันตรายแต่ละประเภท ได้ถูกนำมาออกแบบเป็นแผนผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเพื่อให้เกิดการใช้งานได้ง่ายและสะดวก ดังรูปที่ 7.1 และได้จัดทำขึ้นในรูปแบบของโปสเตอร์ขนาด A1 และ A3 ที่สามารถนำไปใช้และ Download ได้เป็นดังนี้



รูปที่ 7.1 แผนผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

7.2 เกณฑ์ข้อกำหนดการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย

ข้อมูลจาก **ภาคผนวก จ**. สรุปการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ได้นำข้อมูลมาจัดทำเกณฑ์ข้อกำหนดในการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายเพื่อให้เกิดการใช้งานได้ง่ายและสะดวก ดังรูปที่ 7.2 และได้จัดทำขึ้นในรูปแบบของโปสเตอร์ขนาด A1 และ A3 ที่สามารถนำไปใช้และ Download ได้เป็นดังนี้

รูปที่ 7.2 เกณฑ์ข้อกำหนดในการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ซึ่งจากผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายพร้อมเกณฑ์ข้อกำหนดในการจัดแยกชุดนี้ สามารถใช้เป็นแนวปฏิบัติการจัดแยกของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการของทุกหน่วยงานให้เกิดการจัดแยกประเภทและจัดเก็บของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายพร้อมการจัดการให้เกิดการบำบัดและการกำจัดอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับบุคลกรในห้องปฏิบัติการอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือการจัดการของเสียอันตราย มจธ.กรุงเทพมหานคร ศูนย์การจัดการด้านพลังงานสิ่งแวดล้อมความปลอดภัย และอาชีวอนามัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2560
2. คู่มือการจัดแยกประเภทและจัดเก็บของเสียอันตราย มจธ.กรุงเทพมหานคร ศูนย์การจัดการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อมความปลอดภัยและอาชีวอนามัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2564
3. คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2 โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558
4. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2555
5. ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนพิเศษ 129ง พ.ศ. 2559
6. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 เล่ม 140 ตอนพิเศษ 126ง 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2566
7. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 บัญชี ข หมวดของเสียเคมีวัตถุ ตาม พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535
8. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 ตาม พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535
9. พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เล่มที่ 90 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนพิเศษ 129ง พ.ศ. 2559
10. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พศ. 2535 ประกาศในหนังสือราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 105 ตอนที่ 39 ลงวันที่ 6 เมษายน 2535
11. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับปรับปรุง) พ.ศ. 2566
12. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561
13. http://www.epa.gov/osw/hazard/wastetypes/listed.htm
14. Regulations for Hazardous Waste Generated at Academic Laboratories in hazardous waste generator section in subpart K of part 262 of Title 40 of the Code of Federal Regulations (CFR) .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก:

มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

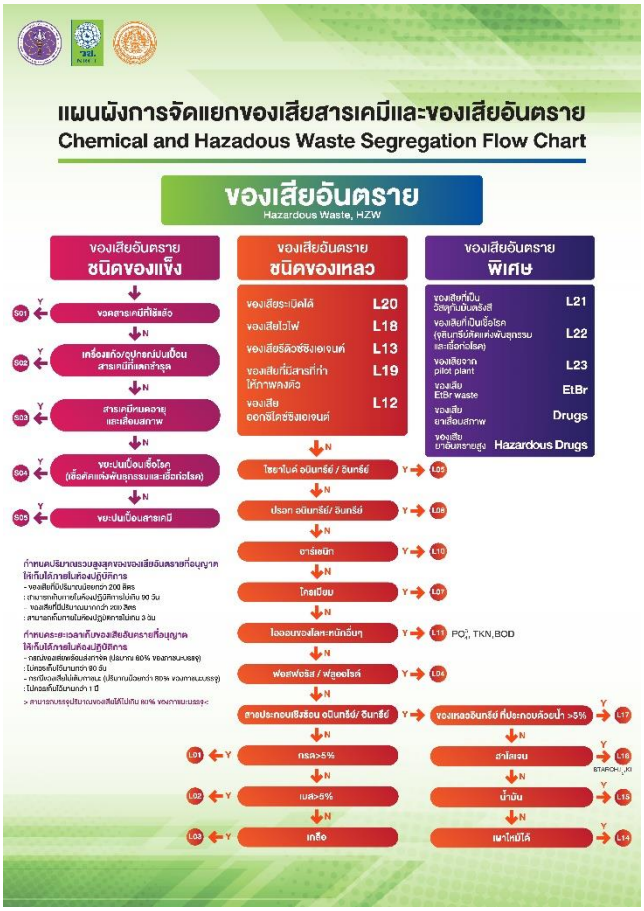
ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1.ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5 – 9.0	ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.1 หน่วย
2.อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
3. สี (Color)	ไม่เกิน 300 เอดีเอ็มไอ	ใช้วิธีเอดีเอ็มไอ (ADMI Method)
4. ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	– กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ไม่เกิน 3,000 มก./ลิตร กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า 3,000 มก./ลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดไม่เกิน 5,000 มก./ลิตร.	ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
5.ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ลิตร	ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 103–105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
6.บีโอดี (Biological Oxygen Demand)	ไม่เกิน 20 มก./ลิตร	ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกันและหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเลคโทรด (Membrane Electrode)
7. ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)	ไม่เกิน 120 มก./ลิตร	ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โปแตสเซี่ยมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
8.ซัลไฟด์ (Sulfide)	ไม่เกิน 1.0 มก./ลิตร	ใช้วิธีไอโอโดเมตริก (Iodometric Method) หรือใช้วิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)
9.ไซยาไนด์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ลิตร	ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis

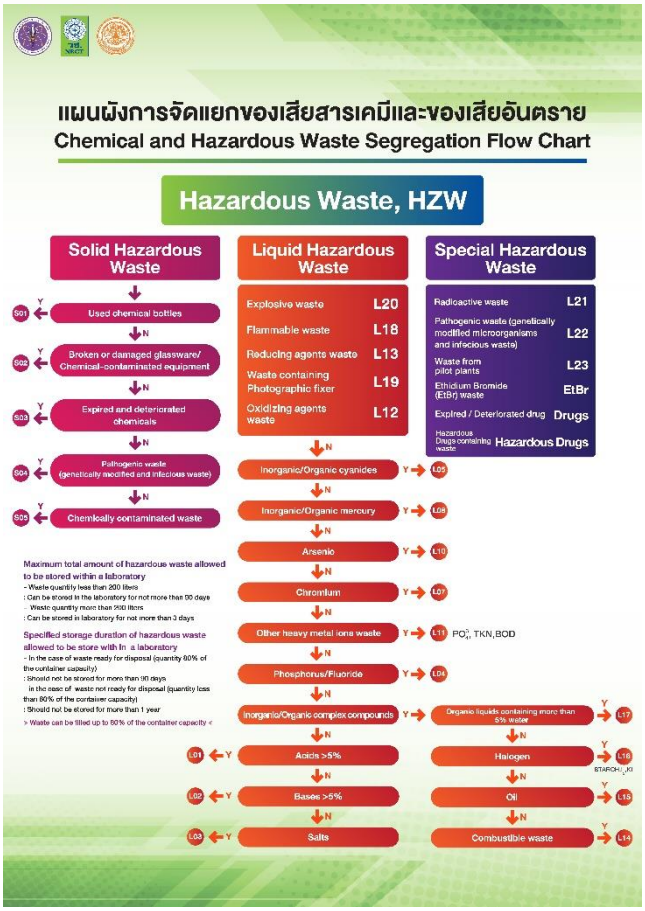
ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
10.น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5.0 มก./ลิตร	ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid–liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
11.ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1.0 มก./ลิตร	ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
12.สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1.0 มก./ลิตร	ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
13.คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1.0 มก./ลิตร	ใช้วิธีไตเตรท (Titration Method) หรือ ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
14. สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบ	ใช้วิธี Gas–Chromatography
15. ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)	ไม่เกิน 100 มก./ลิตร	ใช้วิธีเจดาห์ล (Kjeldahl)
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1) **โครเมียมเฮกซะวาเล้นท์ (Hexavalent Chromium)**	ไม่เกิน 0.25 มก./ลิตร	– โครเมียมทั้งหมด ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid Digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธี อะตอมมิกแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry, AAS) หรือวิธี อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma,ICP) – โครเมียมเฮกซะวาเล้นท์ ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยอะตอมมิกแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry ,AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วย อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma,ICP)
2) **โครเมียมไตรวาเล้นท์ (Trivalent Chromium)**	ไม่เกิน 0.75 มก./ลิตร	โครเมียมไตรวาเล้นท์ ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมด กับโครเมียมเฮกซะวาเล้นท์
3) **สังกะสี (Zn)**	ไม่เกิน 5.0 มก./ลิตร	สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานิส ใช้วิธีย่อยสลายด้วย
4) **ทองแดง (Cu)**	ไม่เกิน 2.0 มก./ล.	

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
5) **แคดเมียม (Cd)**	ไม่เกิน 0.03 มก./ล	กรด (Acid Digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธี อะตอมมิกแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry,AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma,ICP)
6) **แบเรียม (Ba)**	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	
7) **ตะกั่ว (Pb)**	ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	
8) **นิคเกิล (Ni)**	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	
9) **แมงกานีส (Mn)**	ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	
10) **อาร์เซนิค (As)**	ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	สารหนูและซิลิเนียม ใช้อะตอมมิกแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry, AAS)ชนิดไฮไดรด์เจนเนอเรชั่น (Hydride Generation) หรือวิธี อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma,ICP)
11) **ซีลีเนียม (Se)**	ไม่เกิน 0.02 มก./ล.	
12) **ปรอท (Hg)**	ไม่เกิน 0.005 มก./ล.	ใช้วิธี โคลด์เวเปอร์อะตอมมิตฟลูออเรสเซนส์สเปคโตรเมตตรี (Cold Vapour Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma,ICP)

ภาคผนวก ข:

แผนผังการจัดแยกประเภทและเกณฑ์ข้อกำหนดของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ





ดาวน์โหลดโปสเตอร์แผนผังการจัดแยกของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายและเกณฑ์ข้อกำหนดการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ

(ภาษาไทย)
http://tiny.cc/ypb6wz

(ภาษาอังกฤษ)
http://tiny.cc/pqb6wz

เกณฑ์ข้อกำหนดการจัดแยกประเภทของเสีย
สารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ
Chemical and Hazardous Waste Segregation Guideline

ของเสียชนิดของเหลว
Liquid Hazardous Waste Segregation

- **L01** ของเสียที่เป็นกรด
- **L02** ของเสียที่เป็นเบส
- **L03** ของเสียที่เป็นเกลือ
- **L04** ของเสียที่ประกอบด้วยฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์
- **L05** ของเสียที่ประกอบด้วยไซยาไนด์อินทรีย์/อนินทรีย์
- **L07** ของเสียที่ประกอบด้วยโครเมียม
- **L08** ของเสียที่เป็นสารปรอทอินทรีย์/ปรอทอินทรีย์
- **L10** ของเสียที่เป็นสารอาร์เซนิก
- **L11** ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนักอื่นๆ
- **L12** ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซิ่งเอเจนต์
- **L13** ของเสียประเภทรีดิวซิ่งเอเจนต์
- **L14** ของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้
- **L15** ของเสียที่เป็นน้ำมัน
- **L16** ของเสียที่เป็นสารฮาโลเจน
- **L17** ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ
- **L18** ของเสียที่เป็นสารไวไฟ
- **L19** ของเสียที่มีสารที่ทำ ให้ภาพคลัด
- **L20** ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้

เกณฑ์ข้อกำหนดการจัดแยกประเภทของเสีย
สารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ
Chemical and Hazardous Waste Segregation Guideline

ของเสียชนิดของแข็ง
Solid Hazardous Waste Segregation

- **S01** ขวดแก้ว ขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว
- **S02** เครื่องแก้วอุปกรณ์ปนเปื้อนสารเคมีที่แตกชำรุด
- **S03** สารเคมีหมดอายุและเสื่อมสภาพ
- **S04** ขยะปนเปื้อนเชื้อดื้อต่อยาปฏิชีวนะและเชื้อก่อโรค
- **S05** ขยะปนเปื้อนสารเคมี

ของเสียชนิดพิเศษ
Special Hazardous Waste Segregation

- **L21** ของเสียที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสี
- **L22** ของเสียที่เป็นเชื้อโรค(จุลินทรีย์ดัดแต่พันธุกรรมและที่ก่อโรค)
- **L23** ของเสียจากโรงงานต้นแบบ (Pilot plant)
- **EtBr** ของเสีย EtBr
- **Drugs** ของเสียยาเสื่อมสภาพ
- **Hazardous Drugs** ของเสียยาอันตรายสูง

เกณฑ์ข้อกำหนดการจัดแยกประเภทของเสีย
สารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ
Chemical and Hazardous Waste Segregation Guideline: Liquid Hazardous Waste Segregation

ของเสียชนิดของเหลว
Liquid Hazardous Waste Segregation

- **L01** Acids >5%
- **L02** Bases >5%
- **L03** Salts
- **L04** Phosphorus/Fluoride
- **L05** Inorganic/Organic cyanides
- **L07** Chromium
- **L08** Inorganic/Organic mercury
- **L10** Arsenic
- **L11** Other heavy metal ions waste
- **L12** Oxidizing agents waste
- **L13** Reducing agents waste
- **L14** Combustible waste
- **L15** Oil
- **L16** Halogen
- **L17** Organic liquids containing more than 5% water
- **L18** Flammable waste
- **L19** Waste containing Photographic fixer
- **L20** Explosive waste

เกณฑ์ข้อกำหนดการจัดแยกประเภทของเสีย
สารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ
Chemical and Hazardous Waste Segregation Guideline

ของเสียชนิดของแข็ง
Solid Hazardous Waste Segregation

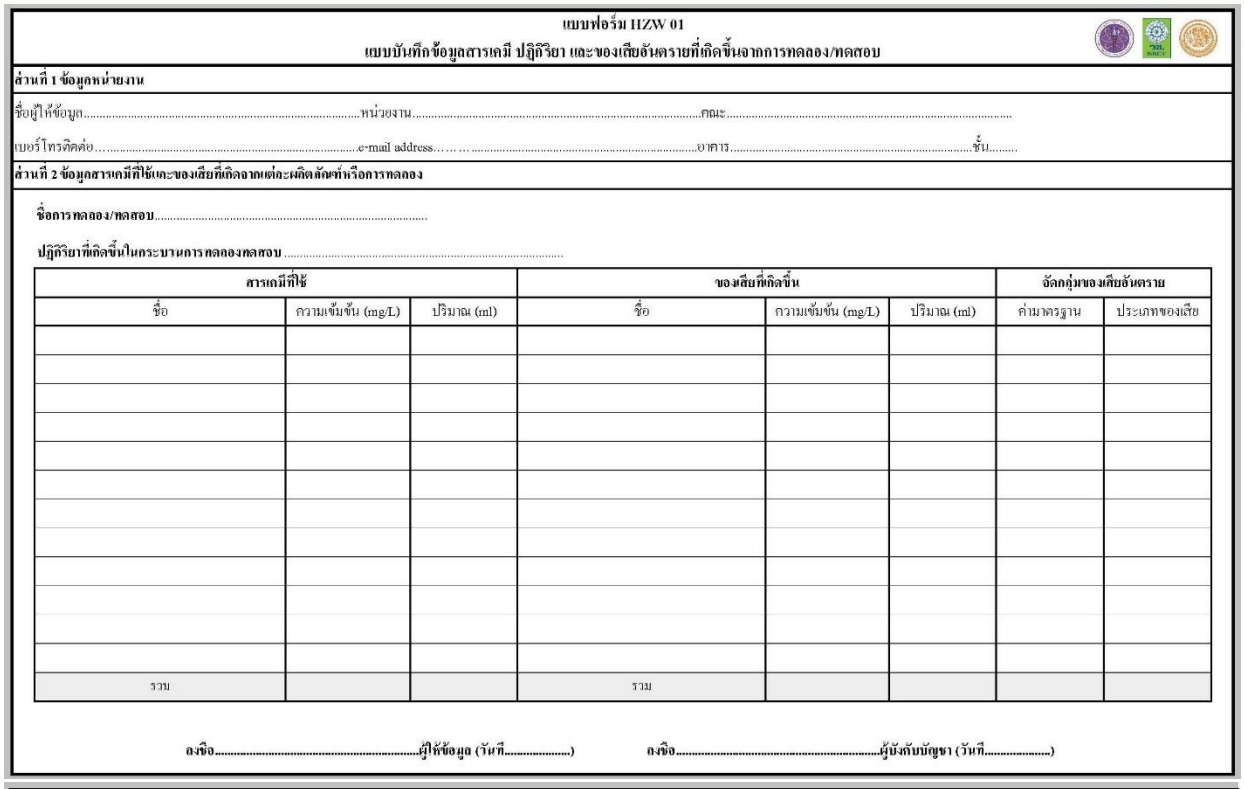
- **S01** Used chemical bottles
- **S02** Broken or damaged glassware/ Chemical-contaminated equipment
- **S03** Expired and deteriorated chemicals
- **S04** Pathogenic waste (genetically modified and infectious waste)
- **S05** Chemically contaminated waste

ของเสียชนิดพิเศษ
Special Hazardous Waste Segregation

- **L21** Radioactive waste
- **L22** Pathogenic waste (genetically modified microorganisms and infectious waste)
- **L23** Waste from pilot plants
- **EtBr** Ethidium Bromide (EtBr) waste
- **Drugs** Expired/Deteriorated drug
- **Hazardous Drugs** Hazardous Drugs containing waste

ภาคผนวก ค:

แบบฟอร์มการจัดแยกและรวบรวมของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย



แบบฟอร์ม HZW 01

แบบบันทึกข้อมูลสารเคมี ปฏิกิริยา และของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจากการทดลอง/ทดสอบ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลหน่วยงาน

ชื่อผู้ให้ข้อมูล.....หน่วยงาน.....คณะ.....

เบอร์โทรติดต่อ.....e-mail address.....อาคาร.....ชั้น.....

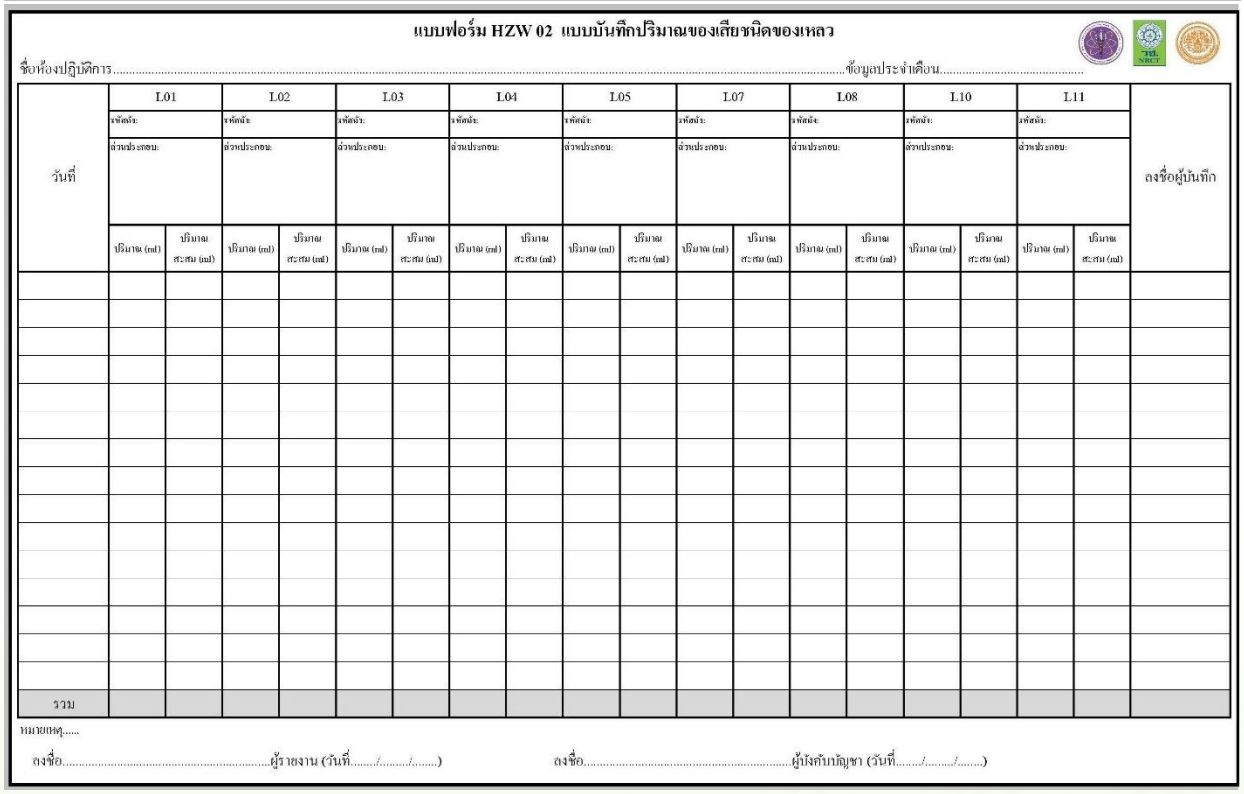
ส่วนที่ 2 ข้อมูลสารเคมีที่ใช้และของเสียที่เกิดจากแต่ละผลิตภัณฑ์หรือการทดลอง

ชื่อการทดลอง/ทดสอบ.....

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทดลองทดสอบ.....

สารเคมีที่ใช้			ของเสียที่เกิดขึ้น			จัดกลุ่มของเสียอันตราย	
ชื่อ	ความเข้มข้น (mg/L)	ปริมาณ (ml)	ชื่อ	ความเข้มข้น (mg/L)	ปริมาณ (ml)	ค่ามาตรฐาน	ประเภทของเสีย
รวม			รวม				

ลงชื่อ.....**ผู้ให้ข้อมูล (วันที่.....)** **ลงชื่อ**.....**ผู้บังคับบัญชา (วันที่.....)**



แบบฟอร์ม HZW 02 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของเหลว

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	L01		L02		L03		L04		L05		L07		L08		L10		L11		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		
	ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		ส่วนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม																			

หมายเหตุ.....

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

แบบฟอร์ม HZW 03 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดพิเศษ

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	L21		L22		L23		EtBr		ของเสียอาเสื่อมสภาพ		ของเสียอาอันตรายสูง		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		
	จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม													

หมายเหตุ: รหัส L21 ของเสียที่เป็นสารกัมมันตรังสี แล้วหน่วยงานเมื่อประสานงานสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติในการจัดเก็บและจัดการทำลายต่อไป

รหัส L 22 ของเสียที่มีจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อดัดแต่งพันธุกรรมและเชื้อก่อโรค ไม่ต้องจัดเก็บ ฆ่าเชื้อก่อนที่เป็นขยะชุมชน โดยให้ฆ่าเชื้อก่อโรคที่121 oC 15 psi เป็นเวลา 70 นาที และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ 121 oC 15 psi เป็นเวลา 30 นาที

รหัส L23 ของเสียจาก pilot plant เก็บและบำบัด ตาม SOP ในสารบัดเก็บและบำบัดคำนัดอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน กลงเพาะ

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

แบบฟอร์ม HZW 04 แบบบันทึกปริมาณของเสียชนิดของแข็ง

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....ข้อมูลประจำเดือน.....

วันที่	S01		S02		S02		S03		S04		S05		ลงชื่อผู้บันทึก
	รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		รหัสถัง:		
	จำนวนประกอบ: ขวดแก้ว		จำนวนประกอบ: เขมแก้ว		จำนวนประกอบ: เขมพลาสติก		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		จำนวนประกอบ:		
	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	ปริมาณ (ml)	ปริมาณสะสม (ml)	
รวม													

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน (วันที่...../...../.....) ลงชื่อ.....ผู้บังคับบัญชา (วันที่...../...../.....)

แบบฟอร์ม HZW 05

รายงานข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นรายเดือน

ประจำเดือน..... พ.ศ. .....

ข้อมูลหน่วยงาน

ชื่อห้องปฏิบัติการ.....หน่วยงาน.....คณะ.....

เบอร์โทรติดต่อ.....e-mail address.....อาคาร.....ชั้น.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการของเสียประจำห้องปฏิบัติการ.....ภาควิชา/สายวิชา..... คณะ.....

ขอแจ้งข้อมูลของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นรายเดือนจากกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

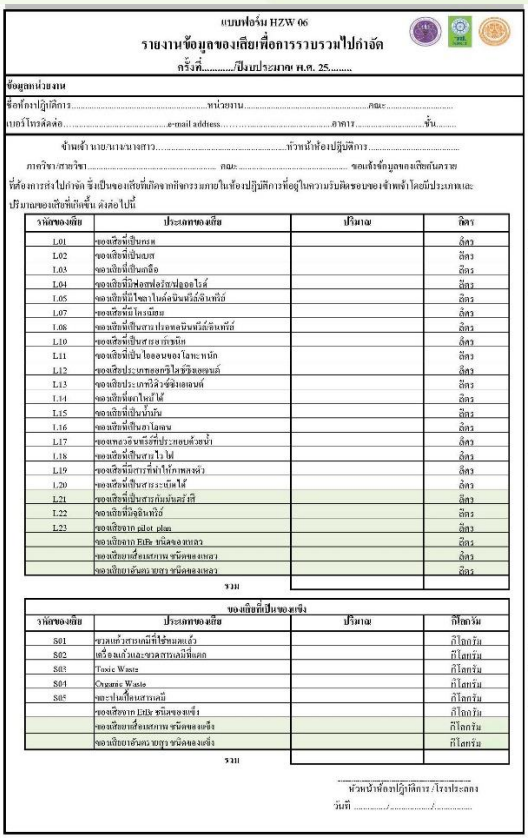
รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ
L01	ของเสียที่เป็นกรด		ลิตร	
L02	ของเสียที่เป็นเบส		ลิตร	
L03	ของเสียที่เป็นเกลือ		ลิตร	
L04	ของเสียที่ประกอบไปด้วยฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์		ลิตร	
L05	ของเสียที่ประกอบไปด้วยไซยาไนด์อนินทรีย์/อินทรีย์		ลิตร	
L07	ของเสียที่ประกอบไปด้วยโครเมียม		ลิตร	
L08	ของเสียที่เป็นสารปรอทอนินทรีย์/อินทรีย์		ลิตร	
L10	ของเสียที่เป็นสารอาร์เซนิก		ลิตร	
L11	ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนักอื่น ๆ		ลิตร	
L12	ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซิงเอเจนต์		ลิตร	
L13	ของเสียประเภทรีดิวซ์ซิงเอเจนต์		ลิตร	
L14	ของเสียที่เผาไหม้ได้		ลิตร	
L15	ของเสียที่เป็นน้ำมัน		ลิตร	
L16	ของเสียที่เป็นฮาโลเจน		ลิตร	
L17	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ		ลิตร	
L18	ของเสียที่เป็นสารไวไฟ		ลิตร	
L19	ของเสียที่มีสารที่ทำให้ภาพคงตัว		ลิตร	
L20	ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้		ลิตร	
L21	ของเสียที่เป็นสารกัมมันตรังสี		ลิตร	
L22	ของเสียที่มีจุลินทรีย์		ลิตร	
L23	ของเสียจาก pilot plant		ลิตร	
	ของเสีย EtBr ชนิดของเหลว		ลิตร	
	ของเสียยาเสื่อมสภาพชนิดของเหลว		ลิตร	
	ของเสียยาอันตรายสูง ชนิดของเหลว		ลิตร	

ของเสียที่เป็นของแข็ง

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	หน่วย	หมายเหตุ
S01	ขวดแก้วสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว		กิโลกรัม	
S02	เครื่องแก้วและขวดสารเคมีที่แตก		กิโลกรัม	
S03	Toxic Waste		กิโลกรัม	
S04	Organic Waste		กิโลกรัม	
S05	ขยะปนเปื้อนสารเคมี		กิโลกรัม	
	ของเสีย EtBr ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	
	ของเสียยาเสื่อมสภาพ ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	
	ของเสียยาอันตรายสูง ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม	

.....
( )
ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการของเสียประจำห้องปฏิบัติการ
วันที่ ...../...../.....

.....
( )
หัวหน้าห้องปฏิบัติการ/โรงประลอง
วันที่ ...../...../.....



แบบฟอร์ม HZW 06

รายงานข้อมูลของเสียเพื่อการรวบรวมไปกำจัด

ครั้งที่...../ปีงบประมาณ พ.ศ. 25.....

ข้อมูลหน่วยงาน

ชื่อผู้ลงปฏิบัติการ.....หน่วยงาน.....คณะ.....

เบอร์โทรศัพท์ต่อ.....e-mail address.....อาคาร.....ชั้น.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....หัวหน้าห้องปฏิบัติการ.....

ภาควิชา/สาขาวิชา.....คณะ.....ขอแจ้งข้อมูลของเสียดังตารางที่ต้องการส่งไปกำจัด ซึ่งเป็นของเสียที่เกิดจากกิจกรรมภายในห้องปฏิบัติการที่อยู่ในความรับผิดชอบของข้าพเจ้า โดยมีประเภทและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	หน่วย
L01	ของเสียที่เป็นกรด		ลิตร
L02	ของเสียที่เป็นเบส		ลิตร
L03	ของเสียที่เป็นด่าง		ลิตร
L04	ของเสียที่มีฟีนอฟทาลีนปนอยู่		ลิตร
L05	ของเสียที่มีไซลาไนด์เป็นองค์ประกอบ		ลิตร
L07	ของเสียที่มีโครเมียม		ลิตร
L08	ของเสียที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ระเหยได้		ลิตร
L10	ของเสียที่เป็นสารอินทรีย์		ลิตร
L11	ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนัก		ลิตร
L12	ของเสียประเภทสารชีวโมเลกุล		ลิตร
L13	ของเสียประเภทวัสดุที่มีคมแหลม		ลิตร
L14	ของเสียที่ติดไฟได้		ลิตร
L15	ของเสียที่เป็นก๊าซ		ลิตร
L16	ของเสียที่เป็นสารไวแสง		ลิตร
L17	ของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ		ลิตร
L18	ของเสียที่เป็นสารไวไฟ		ลิตร
L19	ของเสียที่มีการที่ทำให้ก่อเพลิง		ลิตร
L20	ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้		ลิตร
L21	ของเสียที่เป็นสารกัมมันตรังสี		ลิตร
L22	ของเสียที่เป็นอินฟิวชั่น		ลิตร
L23	ของเสียจาก pilot plan		ลิตร
	ของเสียจาก Fully ชนิดของเหลว		ลิตร
	ของเสียจากเครื่องแยกเกม ชนิดของเหลว		ลิตร
	ของเสียจากอื่นๆ ระบุ ชนิดของเหลว		ลิตร
	รวม		

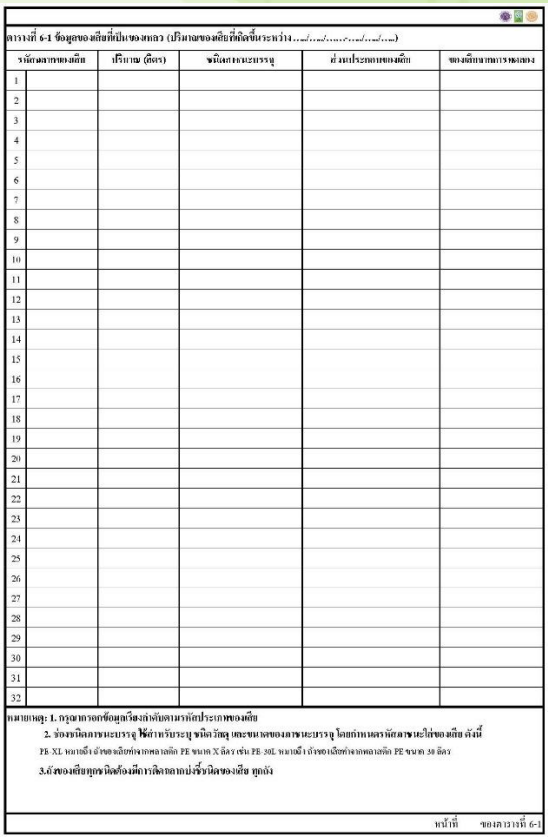
ของเสียที่เป็นของแข็ง

รหัสของเสีย	ประเภทของเสีย	ปริมาณ	หน่วย
S01	ขวดแก้วสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว		กิโลกรัม
S02	เศษแก้วและขวดสารเคมีที่แตก		กิโลกรัม
S03	Toxic Waste		กิโลกรัม
S04	Organic Waste		กิโลกรัม
S05	ตะกอนที่ตกตะกอนสารเคมี		กิโลกรัม
	ของเสียจาก Fully ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	ของเสียจากเครื่องแยกเกม ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	ของเสียจากอื่นๆ ระบุ ชนิดของแข็ง		กิโลกรัม
	รวม		

.....

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ/โรงประลอง

วันที่ ...../...../.....



ตารางที่ 6-1 ข้อมูลของเสียที่ปนเปื้อนของเหลว (ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นระหว่าง...../...../...../...../...../.....)

	รหัสของเสีย	ปริมาณ (ลิตร)	ชนิดภาชนะบรรจุ	ส่วนประกอบของเสีย	ของเสียจากการทดลอง
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					

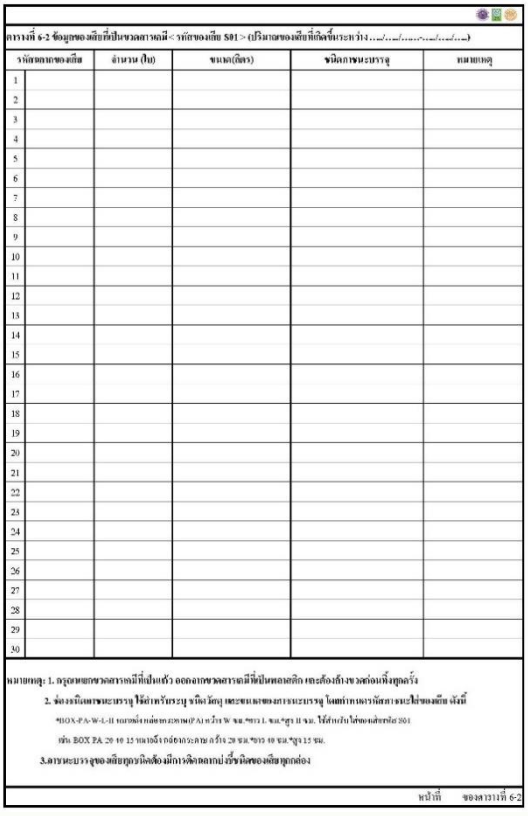
หมายเหตุ: 1. กรุณาตรวจข้อมูลเงื่อนไขตามรหัสประเภทของเสีย

2. ช่องชนิดภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับระบุ ชนิดวัสดุ และขนาดของภาชนะบรรจุ โดยกำหนดรหัสภาชนะใส่ของเสีย ดังนี้

PE-XL หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด X ลิตร เช่น PE-30L หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด 30 ลิตร

3.ถังของเสียทุกชนิดต้องมีการติดฉลากบ่งชี้ชนิดของเสีย ทุกถัง

หน้าที่ ของตารางที่ 6-1



ตารางที่ 6-2 ข้อมูลของเสียที่ปนเปื้อนสารเคมี < รหัสของเสีย S01 > (ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นระหว่าง...../...../...../...../...../.....)

	รหัสของเสีย	จำนวน (ใบ)	ขนาด (ลิตร)	ชนิดภาชนะบรรจุ	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

หมายเหตุ: 1. กรุณาตรวจข้อมูลเงื่อนไขตามรหัสประเภทของเสีย

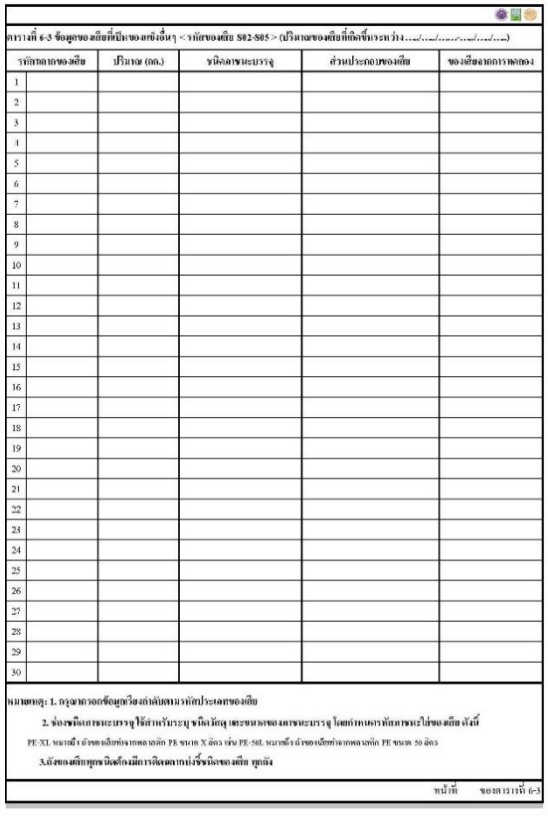
2. ช่องชนิดภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับระบุ ชนิดวัสดุ และขนาดของภาชนะบรรจุ โดยกำหนดรหัสภาชนะใส่ของเสีย ดังนี้

*BOX-PA-W-L-H หมายถึง กล่องกระดาษ(PA) หวัด W ซม.*ยาว L ซม.*สูง H ซม. ใช้สำหรับใส่ของเสียรหัส S01

เช่น BOX-PA-20-10-15 หมายถึง กล่องกระดาษ กว้าง 20 ซม.*ยาว 10 ซม.*สูง 15 ซม.

3.ภาชนะบรรจุของเสียทุกชนิดต้องมีการติดฉลากบ่งชี้ชนิดของเสียทุกกล่อง

หน้าที่ ของตารางที่ 6-2



ตารางที่ 6-3 ข้อมูลของเสียที่ปนเปื้อนของแข็งอื่นๆ < รหัสของเสีย S02-S05 > (ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นระหว่าง...../...../...../...../...../.....)

	รหัสของเสีย	ปริมาณ (กก.)	ชนิดภาชนะบรรจุ	ส่วนประกอบของเสีย	ของเสียจากการทดลอง
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

หมายเหตุ: 1. กรุณาตรวจข้อมูลเงื่อนไขตามรหัสประเภทของเสีย

2. ช่องชนิดภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับระบุ ชนิดวัสดุ และขนาดของภาชนะบรรจุ โดยกำหนดรหัสภาชนะใส่ของเสีย ดังนี้

PE-XL หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด X ลิตร เช่น PE-50L หมายถึง ถังของเสียทำจากพลาสติก PE ขนาด 50 ลิตร

3.ถังของเสียทุกชนิดต้องมีการติดฉลากบ่งชี้ชนิดของเสีย ทุกถัง

หน้าที่ ของตารางที่ 6-3

QR CODE สำหรับดาวน์โหลดแบบฟอร์มการจัดแยกและรวบรวมของเสีย

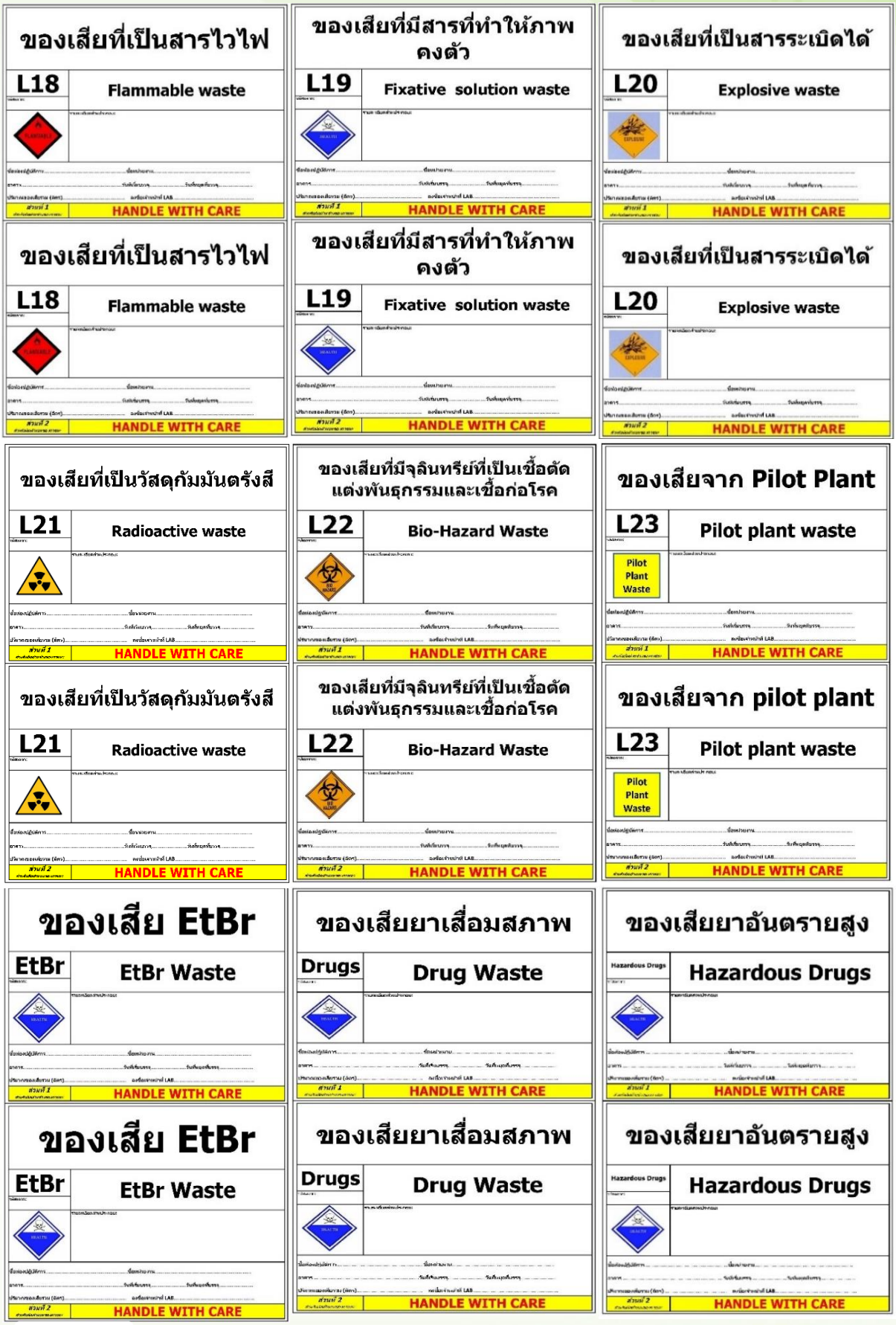
http://tiny.cc/8ob6wz

ภาคผนวก ง:

ฉลากของเสียอันตราย

ของเสียที่เป็นกรด
L01
Acid waste
CORROSIVE
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่เป็นเบส
L02
Base waste
CORROSIVE
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่เป็นเกลือ
L03
Salt waste
CORROSIVE
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่เป็นกรด
L01
Acid waste
CORROSIVE
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่เป็นเบส
L02
Base waste
CORROSIVE
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่เป็นเกลือ
L03
Salt waste
CORROSIVE
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่ประกอบด้วย ฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์
L04
Phosphorus/ Fluoride waste
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่ประกอบด้วย ไซยาไนด์อินทรีย์/อินทรีย์
L05
Organic/Inorganic Cyanide Waste
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่ประกอบด้วย โครเมียม
L07
Chromium waste
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่ประกอบด้วย ฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์
L04
Phosphorus/ Fluoride waste
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่ประกอบด้วย ไซยาไนด์อินทรีย์/อินทรีย์
L05
Organic/Inorganic Cyanide Waste
HANDLE WITH CARE
ของเสียที่ประกอบด้วย โครเมียม
L07
Chromium waste
HANDLE WITH CARE

ของเสียที่เป็นสารปรอทอนินทรีย์/อินทรีย์	ของเสียที่เป็นสารอาร์เซนิก	ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนักอื่นๆ
L08 Mercury waste (inorganic/organic)	L10 Arsenic waste	L11 Other heavy metal waste
HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE
ของเสียที่เป็นสารปรอทอนินทรีย์/อินทรีย์	ของเสียที่เป็นสารอาร์เซนิก	ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนักอื่นๆ
L08 Mercury waste (inorganic/organic)	L10 Arsenic waste	L11 Other heavy metal waste
HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE
ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซิงเอเจนต์	ของเสียประเภทรีดิวซ์ซิงเอเจนต์	ของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้
L12 Oxidizing agent waste	L13 Reducing agent waste	L14 Combustible waste
HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE
ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซิงเอเจนต์	ของเสียประเภทรีดิวซ์ซิงเอเจนต์	ของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้
L12 Oxidizing agent waste	L13 Reducing agent waste	L14 Combustible waste
HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE
ของเสียที่เป็นน้ำมัน	ของเสียที่เป็นสารฮาโลเจน	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ
L15 Oil waste	L16 Halogen waste	L17 Water Composition > 5%
HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE
ของเสียที่เป็นน้ำมัน	ของเสียที่เป็นสารฮาโลเจน	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ
L15 Oil waste	L16 Halogen waste	L17 Water Composition > 5%
HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE	HANDLE WITH CARE



QR CODE สำหรับดาวน์โหลดฉลากของเสียอันตราย

http://tiny.cc/apb6wz

ภาคผนวกที่ จ:

สรุปการจัดแยกประเภทของเสียสารเคมีและของเสียอันตราย ที่เป็นไปตามระบบการจัดการของเสียอันตราย

พร้อมระบุการจัดเก็บการบำบัดกำจัดโดยแบ่งของเสียอันตราย ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- **กลุ่มที่ 1 ของเสียอันตรายประเภทของแข็ง**

มี 5 ชนิด ประกอบด้วย ขวดสารเคมีที่ใช้แล้ว (ขวดเปล่า) เครื่องแก้วแตก ชำรุดหรือขวดสารเคมีแตก สารเคมีหมดอายุหรือสารก่อมะเร็ง อาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ ที่เป็นแบบแข็ง และขยะปนเปื้อนสารเคมี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
S01 **ขวดแก้ว ขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว**	ขวดแก้วเปล่าที่เคยบรรจุสารเคมีทั้งชนิดของเหลวและของแข็ง ขวดพลาสติกเปล่าที่เคยบรรจุสารเคมีทั้งชนิดของเหลวและของแข็ง	ขวดแก้วสีชาบรรจุกรด ด่าง ขวดแก้วบรรจุสารไวไฟ ขวดพลาสติกหรือถังพลาสติกบรรจุสารเคมี	ทำความสะอาดก่อนเก็บรอการกำจัด หรือในกรณีการนำไปใช้ในการบรรจุของเสียต้องคำนึงถึงการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
S02 **เครื่องแก้ว หรือขวดสารเคมีแตก**	เครื่องแก้ว ขวดแก้วที่แตกหัก ชำรุด หลอดทดลองที่แตกหัก ชำรุด	ขวดแก้ว เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ที่ทำจากแก้วที่แตกหัก ชำรุด	บรรจุใส่ถังที่ทำด้วยวัสดุทนทานการกัดกร่อน ทนการบาดจากของมีคมทำด้วย PP, PE หรือ HDPE ตามความเหมาะสม ขนาด 50–200 ลิตร พร้อมฝาปิด	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
S03 Toxic Waste	ของเสียชนิดของแข็งที่เป็นสารเคมีอันตรายที่หมดอายุ หรือเสื่อมสภาพ	สารเคมีหมดอายุ สารเคมีที่เสื่อมคุณภาพ สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ	บรรจุใส่ถัง PP, PE หรือ HDPE ตามความเหมาะสม ขนาด 50–100 ลิตร พร้อมฝาปิด และแนบข้อมูลอันตรายของสารเคมี (SDS)	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
S04 Organic Waste	ของเสียชนิดของแข็งที่มีเชื้อโรค (จุลินทรีย์ปนเปื้อน หรือ มีเชื้อก่อโรคปนเปื้อน)	ไม่ต้องจัดเก็บ ฆ่าเชื้อโรคให้ถูกวิธีตามข้อกำหนดของ Bio Safety	• ไม่ต้องจัดเก็บ ฆ่าเชื้อโรคให้ถูกวิธีตามข้อกำหนดของ Biosafety • ฆ่าเชื้อโรค	• ไม่ต้องจัดเก็บฆ่าเชื้อก่อนทิ้งเป็นขยะชุมชนในกรณี BSL-1 • ส่งเผา	

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
			หรือเชื้อก่อโรค (BSL-2) ด้วยวิธี Autoclave ที่ 121 °C, 15 psi, 70 นาที และส่งเผาเป็นขยะติดเชื้อ • ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (BSL-1) ด้วยวิธี Autoclave ที่ 121 °C, 15 psi, 30 นาที ฆ่าเชื้อโรค(BSL-1) ด้วยวิธีเข้าตู้อบ ที่ 180 °C, 70 นาที ก่อนทิ้งเป็นขยะชุมชน	เป็นขยะติดเชื้อในกรณี BSL-2	
S05 **ขยะปนเปื้อนสารเคมี**	ขยะที่มีการปนเปื้อนสารเคมี หรือบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสารเคมี	ทิชชู, ถุงมือ เศษผ้าหน้ากาก หรือบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสารเคมี วัตถุดูดซับสารเคมีหกรั่วไหลตะกอนจากการบำบัดของเสีย	บรรจุใส่ถังที่ทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน ทำด้วย PP, PE หรือ HDPE ตามความเหมาะสม ขนาด 50-200 ลิตร พร้อมฝาปิด	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	

- **กลุ่มที่ 2 ของเสียอันตรายประเภทของเหลว**

มี 18 ชนิด ประกอบด้วย ของเสียอันตรายที่เป็นกรด, เบส, เกลือ, สารฟลูออไรด์ หรือฟอสฟอรัส, สารไซยาไนต์, สารประกอบโครเมียม, สารปรอท, สารอาร์เซนิก, สารที่มีโลหะหนักอื่นๆ, สารออกซิไดซ์, สารรีดิวส์, ของเสียที่เผาไหม้ได้, ของเสียที่เป็นน้ำมัน, ของเสียที่มีสารฮาโลเจน ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ ของเสียที่เป็นสารไวไฟ ของเสียจากการถ่ายภาพ และของเสียระเบิดได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
L01 **ของเสียที่เป็นกรด**	ของเสียที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 และมีกรดแร่ปนอยู่ในสารละลายมากกว่า 5% และสารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	กรดซัลฟูริก กรดไฮโดรคลอริก กรดซิตริก หรือของเสียจากการทดลอง DO	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ทำให้เป็นกลาง ถ้ามีตะกอนให้กรองน้ำทิ้งแล้วส่งตะกอนกำจัดโดยบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L02 **ของเสียที่เป็นเบส**	ของเสียที่มีค่า pH สูงกว่า 7 และมีเบสปนอยู่ในสารละลายมากกว่า 5%และสารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	แอมโมเนียไฮดรอก ไซด์ โซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมไฮดรอกไซด์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ทำให้เป็นกลาง ถ้ามีตะกอนให้กรองน้ำทิ้งแล้วส่งตะกอนกำจัดโดยบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L03 **ของเสียที่เป็นเกลือ**	ของเสียที่มีคุณสมบัติเป็นเกลือ หรือของเสียที่เป็นผลิตผลจากการทำปฏิกิริยาของกรดกับเบสและสารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	โซเดียมคลอไรด์ แอมโมเนียมไนเตรท	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L04 **ของเสียที่ประกอบด้วยฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์**	ของเสียที่เป็นของเหลวที่ประกอบด้วยฟอสฟอรัส/ฟลูออไรด์ยาฆ่าแมลง / สารเคมีกลุ่มนี้ที่	กรดไฮโดรฟลูออริก สารประกอบฟลูออไรด์ ซิลิคอนฟลูออไรด์ กรดฟอสฟอริก	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร	ทำให้อยู่ในรูปของตะกอนแคลเซียม / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
	เสื่อมสภาพและหมดอายุ		ตามความเหมาะสม		
L05 **ของเสียที่ประกอบด้วยไซยาไนด์อนินทรีย์/อนินทรีย์**	ของเสียที่มีโซเดียมไซยาไนด์ และของเสียที่มีสารประกอบเชิงซ้อนไซยาไนด์หรือไซยาโนคอมเพล็กเป็นองค์ประกอบ ซึ่งจัดเป็นของเสียอันตราย / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	โซเดียมไซยาไนด์ ($NaCN$), $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[Cu(CN)_4)]^{2-}$	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L07 **ของเสียที่ประกอบด้วยโครเมียม**	ของเสียที่มีโครเมียมเป็นองค์ประกอบ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	สารประกอบ Cr^{6+}, Cr^{3+}, กรดโครมิก เช่น ของเสียจากการวิเคราะห์หาคลอไรด์ ของเสียจากการวิเคราะห์หา COD	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	วิธีรีดักชั่นและทำให้เป็นกลาง / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L08 **ของเสียที่เป็นสารปรอทอนินทรีย์/ปรอทอินทรีย์**	ของเสียชนิดที่มีปรอทอนินทรีย์และปรอทอินทรีย์เป็นองค์ประกอบ	เมอคิวรี (II) คลอไรด์ อัลคิลเมอร์คิวรี่	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L10 **ของเสียที่เป็นสารอาร์เซนิก**	ของเสียชนิดที่มีอาร์เซนิกเป็นองค์ประกอบ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่	อาร์เซนิกออกไซด์, อาร์เซนิกคลอไรด์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP,	ถ้าเป็น As^{3+}ให้ใช้วิธีตกตะกอนร่วม Fe^{3+} / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจาก	

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
	เสื่อมสภาพและหมดอายุ		PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L11 **ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนักอื่นๆ**	ของเสียที่มีไอออนของโลหะหนักอื่นซึ่งไม่ใช่โครเมียม อาร์เซนิกไซยาไนด์ และปรอทเป็นส่วนผสม/สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	แบเรียม แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง แมงกานีส สังกะสี โคบอลต์ นิเกิลเงิน แอนติโมนี ทังสเตน ของเสียจากการวิเคราะห์ TKN	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	วิธีทำให้เป็นกลางและตกตะกอน / ดูดซับด้วยคีเลตติงเรซิน / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L12 **ของเสียประเภทออกซิไดซ์ซิงเอเจนต์**	ของเสียที่มีคุณสมบัติในการรับอิเล็กตรอน ซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นและทำให้เกิดการระเบิดได้ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เปอร์แมงกาเนต ไฮโปคลอไรท์ กรดไนตริก	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ออกซิเดชั่น / ทำให้เป็นกลาง / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L13 **ของเสียประเภทรีดิวซ์ซิงเอเจนต์**	ของเสียที่มีคุณสมบัติในการให้อิเล็กตรอน ซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับสารอื่นทำให้เกิดการระเบิดได้ /สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	กรดซัลฟิวรัส กรดไอโอซัลฟูริก ไฮดราซีนไฮดรอกซิลเอมีน	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	รีดักชั่น / ทำให้เป็นกลาง / ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
L14 **ของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้**	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่สามารถเผาไหม้ได้ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	ตัวทำละลายอินทรีย์พวกอัลกอฮอลเอสเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ และสารอินทรีย์พวกไนโตรเจนหรือกำมะถันเช่น เอมีน เอไมด์ ไพริมิดีน คิวโนลิน รวมทั้งน้ำยาจากการล้างรูป (developer)	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจาก พลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L15 **ของเสียที่เป็นน้ำมัน**	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ประเภทไขมันที่ได้จากพืชและสัตว์ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	กรดไขมัน น้ำมันพืชและสัตว์ น้ำมันปิโตรเลียม และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากน้ำมัน เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเครื่อง น้ำมันหล่อลื่น	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจาก พลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม / นำไปผลิตเป็นเชื้อเพลิงทดแทน	
L16 **ของเสียที่เป็นสารฮาโลเจน**	ของเสียที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ของธาตุฮาโลเจน / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	คาร์บอนเตตราคลอไรด์ (CCl_4) คลอโรเบนซิน (C_6H_5Cl) คลอโรเอพิลีน โบรมีนผสมตัวทำละลายอินทรีย์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจาก พลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L17 **ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่ประกอบด้วยน้ำ**	ของเสียที่เป็นของเหลวอินทรีย์ที่มีน้ำผสมอยู่มากกว่าร้อยละ 5 / สารเคมีกลุ่มนี้ที่	น้ำมันผสมน้ำ สารที่เผาไหม้ได้ผสมน้ำ เช่น อัลกอฮอล์ผสมน้ำ ฟีนอลผสมน้ำ กรดอินทรีย์ผสมน้ำ	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจาก พลาสติก PP, PE หรือ HDPE	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
	เสื่อมสภาพและหมดอายุ	เอมีน หรืออัลดีไฮด์ผสมน้ำ	ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม		
L18 **ของเสียที่เป็นสารไวไฟ**	ของเสียที่สามารถลุกติดไฟได้ง่าย ซึ่งต้องแยกเก็บให้ห่างจากแหล่งกำเนิดความร้อน ประกายไฟ ปฏิกิริยาเคมี เปลวไฟ เครื่องไฟฟ้า ปลั๊กไฟ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่สื่อมสภาพและหมดอายุ	อะซิโตน เบนซิน คาร์บอนไดซัลไฟด์ ไซโคลเฮกเซน ไดเอทธิลอีเทอร์ เอทธานอล เมทธานอล เมธิลอะซีเตท โทลูอิน ไซลีน ปิโตรเลียมสปิริต	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L19 **ของเสียที่มีสารที่ทำให้ภาพคงตัว**	ของเสียที่เป็นพวกน้ำยาล้างรูป ซึ่งประกอบไปด้วยสารเคมีอันตรายและสารอินทรีย์ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	ของเสียจากห้องมืด (Dark room) สำหรับล้างรูปซึ่งประกอบด้วยโลหะเงิน และ ของเหลวอินทรีย์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
L20 **ของเสียที่เป็นสารระเบิดได้**	ของเสียหรือสารประกอบที่เมื่อได้รับความร้อน การเสียดสี รับแรงกระแทก ผสมกับน้ำ หรือความดันสูง ๆ สามารถระเบิดได้ / สารเคมีกลุ่มนี้ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุ	พวกไนเตรต ไนตรามีน คลอเรต ไนโตรเปอร์ลอเรต พิเกรท โพรเมต เอไซด์ ไดเอโซ เปอร์ออกไซด์ อะเซติไลด์ อะซิติลคลอไรด์	จัดเก็บในภาชนะสภาพดี มีฝาปิดมิดชิด ทำจากพลาสติก PP, PE หรือ HDPE ขนาดความจุ 2.5 ถึง 30ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	

- **กลุ่มที่ 3 ของเสียอันตรายพิเศษ**

มี 6 ชนิด ประกอบด้วย ของเสียที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสี อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว ของเสียจากโรงงานต้นแบบ ของเสียที่มีการปนเปื้อน EtBr ยาเสื่อมสภาพ และยาอันตรายสูง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
L21 **ของเสียที่เป็นวัสดุกัมมันตรังสี**	ของเสียที่ประกอบด้วยสารกัมมันตรังสี ซึ่งเป็นสารที่ไม่เสถียรสามารถแผ่รังสี ทำให้เกิดอันตรายต่อทั้งสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม	S-35, P-32, I-125	จัดเก็บในภาชนะพิเศษที่ป้องกันการกระจายของรังสีความจุ 1 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	
L22 **ของเสียที่เป็นเชื้อโรค (จุลินทรีย์ตัดแต่งพันธุกรรมและเชื้อก่อโรค)**	ของเสียที่มีส่วนประกอบของจุลินทรีย์ตัดแต่งพันธุกรรมและเชื้อก่อโรคที่อาจมีอันตรายหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ	ของเสียที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อแยกเชื้อ บ่มเพาะเชื้อโรคเช่น จุลินทรีย์ รา เชื้อก่อโรคในถังหมัก	ฆ่าเชื้อโรคที่เป็นก่อโรคด้วย วิธี Autoclave ที่ 121 °C, 15 psi, 70 นาที ฆ่าเชื้อโรคที่เป็นจุลินทรีย์ ด้วยวิธี Autoclave ที่ 121 °C, 15 psi, 30 นาที ฆ่าเชื้อโรคด้วยวิธีเข้าตู้อบ ที่ 180 °C, 70 นาที	ไม่ต้องจัดเก็บฆ่าเชื้อก่อนทิ้งเป็นขยะชุมชนในกรณี BSL-1 และส่งเผาเป็นขยะติดเชื้อในกรณี BSL-2	
L23 **ของเสียจากโรงงานต้นแบบ (Pilot plant)**	ของเสียที่เกิดจากกิจกรรมในโรงงานต้นแบบ ของเสียที่เกิดขึ้นมีปริมาณมากมีความหลากหลายความเป็นอันตรายจะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและกระบวนการ	ของเสียที่ได้จากกิจกรรมการวิจัยหรือบริการวิจัย โดยใช้ถังหมักขนาดใหญ่หรือจากกิจกรรมของเครื่องมือในระดับต้นแบบ เช่น ผลิตเอธานอล ผลิตยา/วัคซีน ผลิตนม สกัด	จัดเก็บในภาชนะทำจากพลาสติก PP PE HDPE หรือสแตนเลสมีฝาปิดมิดชิด ขนาด 50-500 ลิตร	จัดแยกประเภท/บำบัดหรือกำจัดด้วยวิธีการตามมาตรฐาน/ห้ามทิ้งลงแหล่งน้ำชุมชน	

ประเภทของเสีย	ความหมาย	ตัวอย่าง	การจัดเก็บ	การบำบัด/กำจัด	สัญลักษณ์
ของเสีย EtBr	ของเสียอันตรายทั้งชนิดของเหลวและของแข็งที่มีการปนเปื้อนหรือมีส่วนประกอบของ EtBr	EtBr buffer solution, EtBr Gel ทิชชูหรือบรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อน EtBr	บรรจุใส่ถังเก็บของเสียพิเศษพร้อมฝาปิดมิดชิดรอส่งกำจัดภายนอกความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ใช้ Green bag kit หรือ charcoal filtration สำหรับ EtBr buffer solutionสำหรับ EtBr gel, ขยะปนเปื้อน EtBr จัดเก็บในถังเก็บของเสียพิเศษ	
ยาเสื่อมสภาพ	ยาเสื่อมสภาพหรือยาหมดอายุทั้งชนิดของเหลวและของแข็งที่เกิดขึ้นเนื่องจากงานวิจัยหรือการใช้งานซึ่งไม่ใช่ยาจากเคมีบำบัด	ยาเสื่อมสภาพหรือยาหมดอายุจากคลังยาห้องพยาบาล ยาเสื่อมสภาพหรือยาที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนการสอนการวิจัย	บรรจุใส่ถังเก็บของเสียพิเศษพร้อมฝาปิดมิดชิดรอส่งกำจัดภายนอกความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
ยาอันตรายสูง	ยาอันตรายสูงทั้งชนิดของเหลวและของแข็งที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาทางการแพทย์ ซึ่งของเสียจากยาอันตรายสูงกลุ่มนี้ต้องการการจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามข้อกำหนดและมาตรฐาน	ยารักษามะเร็ง (Chemotherapy) ยาต้านไวรัส (Anti-Viral) ยากดภูมิคุ้มกัน (Immunosuppressive)	บรรจุใส่ถังเก็บของเสียพิเศษพร้อมฝาปิดมิดชิดรอส่งกำจัดภายนอกความจุ 2.5 ถึง 30 ลิตร ตามความเหมาะสม	ส่งบริษัทรับกำจัดที่ได้รับใบอนุญาตหรือรับรองมาตรฐานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	