



คู่มือ

ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี



จัดทำโดย

น.ส.พิมพ์ปวีณ์ เรืองเกษตรกิจ

นักวิทยาศาสตร์

คณะเทคโนโลยีทางทะเล

มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

คำนำ

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี มีความสำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางด้านนี้เป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน และป้องกันอุบัติเหตุซึ่งอาจทำให้เกิดการสูญเสียต่อตนเองและสาธารณะสมบัติ

คู่มือฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติการของบุคลากรของคณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ทั้งในสายวิชาการและสนับสนุน ตลอดจนนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ที่ต้องทำวิจัย และการเรียนภายในห้องปฏิบัติการต่างๆ ผู้จัดทำมีเป้าหมายประสงค์เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติการทางเคมี หรือทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมี ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต และสถานที่ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความรับผิดชอบต่อสังคมด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ปฏิบัติการอีกด้วย คณะผู้จัดทำคาดหวังว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ปฏิบัติงาน

คณะเทคโนโลยีทางทะเล

2560

สารบัญ

คำนำ

ระเบียบและข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีทางทะเล	1
1. หลักการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ.....	1
การปฏิบัติงานทั่วไป	1
2. หลักการทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี.....	1
การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี	1
3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี.....	3
สารเคมี	3
สารเคมีอันตราย.....	3
4. สัญลักษณ์แสดงอันตรายของสารเคมี.....	3
4.1 ระบบ UN (United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods)	3
4.2 ระบบ NFPA (The National Fire Protection Association).....	4
4.3 ระบบ EEC (The European Economic Council).....	5
4.4 ระบบ GHS (The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals).....	6
5. ฉลากสารเคมี	8
6. กรณีทำสารเคมีหกหล่น.....	8
6.1 วิธีการปฏิบัติเมื่อเกิดกรณีสารพิษหกหล่น มีดังนี้	8
6.2 วิธีปฏิบัติการเมื่อสัมผัส สูดดม และกลืนกินสารเคมี.....	9
7. การรวบรวมของเสียและการบำบัดเบื้องต้น.....	10
อ้างอิง.....	13

ระเบียบและข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

กฎระเบียบและข้อปฏิบัติของห้องปฏิบัติการชั้น 4 และห้องปฏิบัติการอาคารศูนย์วิจัยเทคโนโลยีทางทะเล ที่จัดทำขึ้นนี้ เป็นเพียงข้อควรปฏิบัติในภาพรวมที่ผู้ขอใช้บริการสำหรับการทำงานวิจัย งานวิจัยปัญหาพิเศษ หรือโครงการต่างๆ จะต้องทราบและยอมรับข้อตกลง ทั้งนี้เพื่อให้ทุกคนปฏิบัติเป็นไปตามหลักเกณฑ์เดียวกัน ป้องกันการผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทดลอง ช่วยให้ทำงานได้สะดวกเป็นขั้นตอน มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และง่ายต่อการติดตามและตรวจสอบ

1. หลักการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

การปฏิบัติงานทั่วไป

1. ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการทุกคน ต้องรับทราบนโยบายด้านความปลอดภัย รวมทั้งอ่านคู่มือความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
2. ผู้ใช้ห้องปฏิบัติการทุกคนต้องทราบอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น และแนวทางป้องกัน ก่อนเริ่มลงมือทำงาน โดยเฉพาะเมื่อเริ่มงานใหม่
3. ผู้ทำปฏิบัติการต้องทราบวิธีกำจัดของเสียที่เหมาะสมเพื่อป้องกันผลกระทบต่อ สภาพแวดล้อม
4. มีการตรวจสอบว่าภาชนะบรรจุสารเคมีแต่ละตัวมีป้ายและฉลากที่ถูกต้องชัดเจน
5. การใช้เครื่องมือ ต้องเป็นไปตามลักษณะการใช้งานที่แท้จริงของเครื่องมือต่างๆ ไม่ควร ปฏิบัติงานโดยลำพังกรณีที่ต้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารอันตราย
6. ไม่ควรใช้ภาชนะ เครื่องแก้วที่มีรอยแตกร้าว
7. ไม่ควรใช้มือในการเก็บภาชนะแก้วที่หล่นแตก ให้ใช้ไม้กวาด กวาดพื้นและอุปกรณ์ทำความสะอาดที่เหมาะสม
8. ให้รายงานการเกิดอุบัติเหตุใดๆ ที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการแก่ผู้บังคับบัญชาทันที

2. หลักการทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

1. ควรใส่เครื่องแต่งกายให้รัดกุม และเหมาะสม ไม่ควรใส่เสื้อผ้าหลวม ผ้าคลุมผม ไม่ควร ใส่กางเกงขาสั้นหรือ กระโปรงสั้น ไม่ควรใส่รองเท้าแตะในการปฏิบัติงาน รวมทั้งไม่ควร สวมเครื่องประดับในระหว่างปฏิบัติงานเพราะอาจได้รับการปนเปื้อนของสารเคมี ควรใส่ เสื้อกาวแขนยาวตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการกระเซ็นและปนเปื้อนของสารเคมี
2. เมื่อต้องปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตรายควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม เช่น เมื่อต้อง ปฏิบัติงานกับสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน ควรใส่ถุงมือที่เหมาะสม และสามารถป้องกันการ ซึมผ่านของสารเคมีนั้นได้ ใส่แว่นตาเพื่อป้องกันการกระเซ็นของสารเคมีเข้าตา

3. ไม่ใช่จุกแก้วกับขวดบรรจุ**สารละลายต่าง** เพราะจุกจะติดกับขวดจนเปิดไม่ได้
4. ไม่ใช่จุกยางกับขวดบรรจุตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น **แอลกอฮอล์ อะซิโตน** เพราะตัวทำละลายอินทรีย์กัดยางได้ทำให้สารละลายสกปรก และจะเอาจุกยางออกจากขวดได้ยาก เพราะจุกส่วนข้างล่างบวม
5. การทดลองใด ๆ ที่ทำให้เกิดสุญญากาศ ภาชนะที่ใช้จะต้องหนาพอที่จะทนต่อความดัน ภายนอกได้
6. ขณะต้มสารละลายหรือให้สารทำปฏิกิริยากันในหลอดทดลอง จะต้องหันปากหลอด ทดลองออกห่างจากตัวเองและห่างจากคนอื่น ๆ **ให้หันปากหลอดทดลองไปในด้านที่ไม่มีคนอยู่**
7. ให้ความระมัดระวังในการจุดไฟในห้องปฏิบัติการ ดับไฟทันทีเมื่อเลิกใช้งาน
8. ก่อนที่จะทำการจุดไฟควรวัยวัสดุไวไฟออกจากบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้ควรแน่ใจว่าได้ ปิดภาชนะที่บรรจุของเหลวไวไฟอย่างดีแล้ว
9. ควรเก็บสารเคมีไวไฟในตู้สำหรับเก็บสารเคมีไวไฟโดยเฉพาะ
10. หลีกเลี่ยงการสูดดมไอระเหยของสารเคมี เมื่อต้องการจะดมกลิ่นสารเคมี อย่างนำสารเคมีมา ดมโดยตรง ควรใช้มือพัดกลิ่นสารเคมีนั้นเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย โดยถือหลอดที่ใส่สารเคมี ไว้ห่าง ๆ **ห้ามทดสอบชนิดของสารเคมีด้วยการดมกลิ่นโดยตรงอย่างเด็ดขาด**
11. เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ ต้องรินออกจากขวดใส่ลงในบีกเกอร์ก่อน โดยริน ออกมาปริมาณเท่ากับจำนวนที่ต้องการจะใช้ อย่างรินออกมามากเกินไปเพราะจะทำให้ สิ้นเปลืองสารโดยเปล่าประโยชน์ ถ้าสารละลายที่รินออกมาแล้วนี้เหลือให้เหลือให้เหลือนี้ ลงในอ่างหรือขวดทิ้งของเสียเคมี **อย่าเทกลับลงในขวดเดิมอีก** ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสาร
12. การปฏิบัติงานโดยใช้ตู้ดูดควัน ฝาตู้ดูดควันต้องเปิดไม่เกิน 18 นิ้ว อุปกรณ์ สารเคมีที่ใช้ปฏิบัติงานในตู้ดูดควัน ควรอยู่ห่างจากขอบฝาตู้ เข้าไปด้านใน **อย่างน้อย 6 นิ้ว**
13. **ไม่ควรใช้ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมี**
14. ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ ในกรณีที่มี**สารระเหยไวไฟ** (Volatile flammable material) ควรใช้ตู้ดูดควันในการถ่ายเทผสมหรือให้ความร้อนสารเคมี
15. หากผิวหนังสัมผัสกับสารเคมี ต้องล้างออกทันทีด้วยน้ำประปาหรือน้ำสะอาด**อย่างน้อย 15 นาที**
16. อย่าทิ้ง**โลหะโซเดียม**ที่เหลือจากการทดลองลงในอ่างน้ำ เพราะจะเกิดปฏิกิริยากับน้ำ อย่างรุนแรง จะต้องทำลายด้วยแอลกอฮอล์เสียก่อน แล้วจึงเททิ้งลงในอ่างน้ำ
17. ถ้ากรดหรือด่างหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้าต้อง**รีบล้างออกด้วยน้ำ** ทันทีเพราะมีสารเคมีหลายชนิดซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษ ขึ้นมาได้ ซึ่งแต่ละคนจะมีความรู้สึกหรือเกิดพิษแตกต่างกัน
18. เมื่อเลิกปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ **ควรล้างมือด้วยน้ำสบู่และน้ำสะอาด**
19. **ห้ามดื่ม กิน เคี้ยวหมากฝรั่ง สูบบุหรี่ หรือแม้แต่ทาเครื่องสำอาง**ในห้องปฏิบัติการ
20. ห้ามนำอาหาร เครื่องดื่ม บุหรี่ และเครื่องสำอาง**เข้ามาเก็บ**ในบริเวณห้องปฏิบัติการ
21. **เพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ** เมื่อต้องปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารก่อมะเร็ง

การเตรียมสารเคมี

1. การเตรียมสารเคมีพวกกรดต่าง หรือสารระเหย ควรทำในตู้ดูดควัน
2. ออกไซด์ของธาตุบางชนิดเป็นก๊าซพิษ เช่น ออกไซด์ของกำมะถัน ไนโตรเจนและ ก๊าซแฮโลเจน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก็เป็นก๊าซพิษเช่นเดียวกัน การทดลองใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเหล่านี้ควรทำในตู้ควัน
3. อย่าเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นใดๆ แต่ค่อยๆ เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างช้าๆ พร้อมกับกวนตลอดเวลาเพื่อกระจายความร้อนที่เกิดจากการละลายของกรดในน้ำ
4. การดูสารละลายโดยใช้ปิเปต ห้ามใช้ปากดูดให้ใช้จุกยาง

3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี

สารเคมี คือ สารหรือวัสดุที่ได้ใช้หรือได้จากกระบวนการเคมี เป็นธาตุหรือสารประกอบ ที่มีสูตรโครงสร้างทางเคมีและสมบัติทางกายภาพและทางเคมีเฉพาะตัว

สารเคมีอันตราย ตามประกาศกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย หมายถึง สารประกอบ สารผสม ซึ่งอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ที่มีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างดังต่อไปนี้

1. มีพิษ กัดกร่อน ระคายเคือง ทำให้เกิดอาการแพ้ ก่อมะเร็ง หรือทำให้เกิดอันตรายต่อ สุขภาพอนามัย
2. ทำให้เกิดการระเบิด เป็นตัวทำปฏิกิริยาที่รุนแรง เป็นตัวเพิ่มปริมาณออกซิเจน หรือ ไวไฟ
3. มีกัมมันตภาพรังสี

4. สัญลักษณ์แสดงอันตรายของสารเคมี

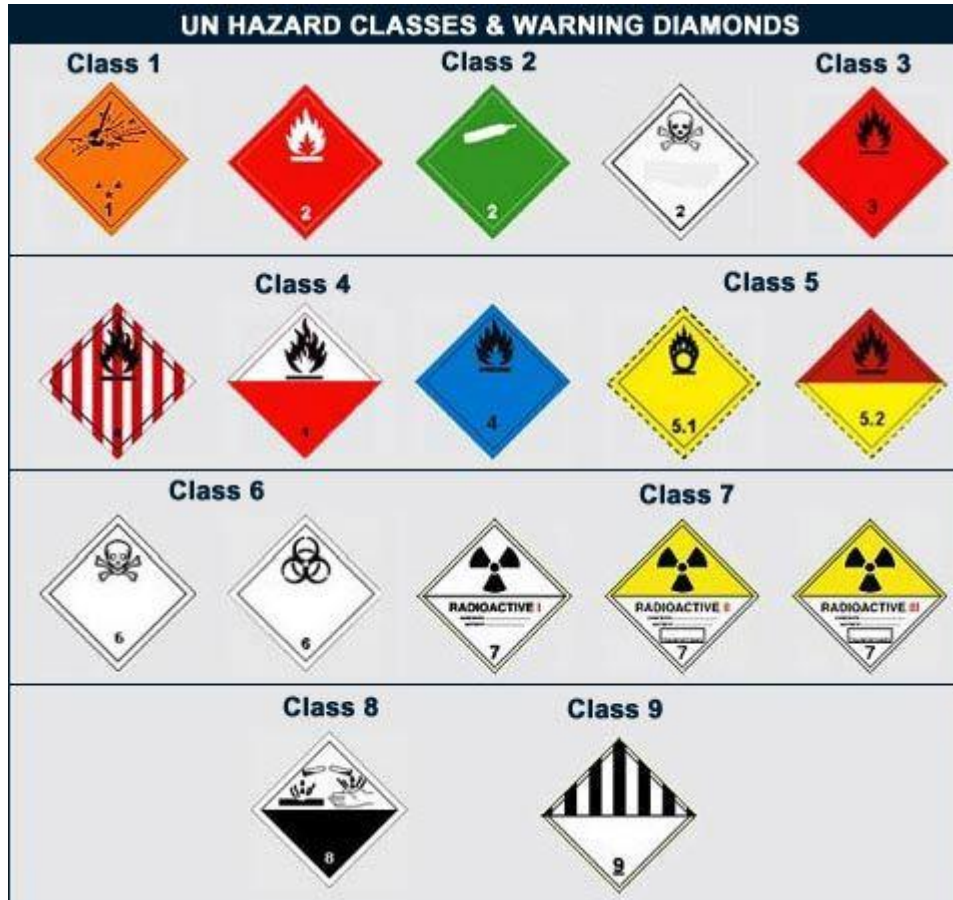
เราสามารถทราบว่าเป็นสารอันตรายหรือไม่ และก่อให้เกิดอันตรายได้โดย การสังเกตฉลากหรือเครื่องหมาย ซึ่งเป็นเครื่องหมายสากล ที่แสดงไว้ตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น ติด บนภาชนะบรรจุ ถังเหล็ก แท็งก์ หรือป้ายที่ติดบนรถยนต์หรือรถบรรทุก ทั้งนี้เพื่อเป็นการแสดง ให้รู้ว่าสารเคมีที่อยู่ ณ ที่นั้นหรือที่บรรทุกมาเป็นสารเคมีประเภทใด ผู้พบเห็นจะได้ระวังและ ป้องกันอันตรายได้ถูกต้อง ระบบสัญลักษณ์แสดงอันตรายที่รู้จักและนิยมใช้มี 4 ระบบ ได้แก่ ระบบ UN, ระบบ NFPA, ระบบ EEC และระบบ GHS ซึ่งสัญลักษณ์ของทั้ง 4 ระบบนั้น มีดังนี้

4.1 ระบบ UN (United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous

Goods)

จำแนกสารที่เป็นอันตรายและเป็นเหตุให้ถึงแก่ความตายได้ หรือก่อให้เกิด ความพินาศ เสียหาย ออกเป็น 9 ประเภท (UN-Class) ตามลักษณะที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือความ เสี่ยงในการเกิดอันตราย ดังนี้

- | | |
|--|--|
| ประเภทที่ 1 วัตถุระเบิด | ประเภทที่ 6 วัตถุมีพิษและวัตถุติดเชื้อ |
| ประเภทที่ 2 ก๊าซ | ประเภทที่ 7 วัตถุกัมมันตรังสี |
| ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ | ประเภทที่ 8 วัตถุกัดกร่อน |
| ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ | ประเภทที่ 9 วัตถุอื่นๆ ที่เป็นอันตราย |
| ประเภทที่ 5 วัตถุออกซิไดส์และออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ | |



ภาพที่ 1 รายละเอียดระบบสัญลักษณ์แบบ UN

ที่มาของภาพ: <https://www.pinterest.com/pin/67554063132225280/>

4.2 ระบบ NFPA (The National Fire Protection Association)

ของสหรัฐอเมริกา กำหนดสัญลักษณ์แสดงอันตรายเป็นรูปเพชร (Diamond-shape) เพื่อใช้ในการป้องกันและตอบโต้ เหตุเพลิงไหม้ สัญลักษณ์ดังกล่าวมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่วางตั้งตามแนวเส้นทแยงมุม ภายในแบ่งออกเป็นสี่เหลี่ยมย่อย ขนาดเท่ากัน 4 รูป ใช้พื้นที่กำกับ 4 สี ได้แก่ สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง และสีขาว และใช้ตัวเลข 0 ถึง 4 แสดงถึงระดับอันตราย โดย 0 หมายถึงสารนั้นไม่ ก่อให้เกิดอันตรายและ 4 แสดงถึงอันตรายสูงสุด โดยแต่ละสีแสดงคุณสมบัติต่างๆ ของสาร ดังนี้

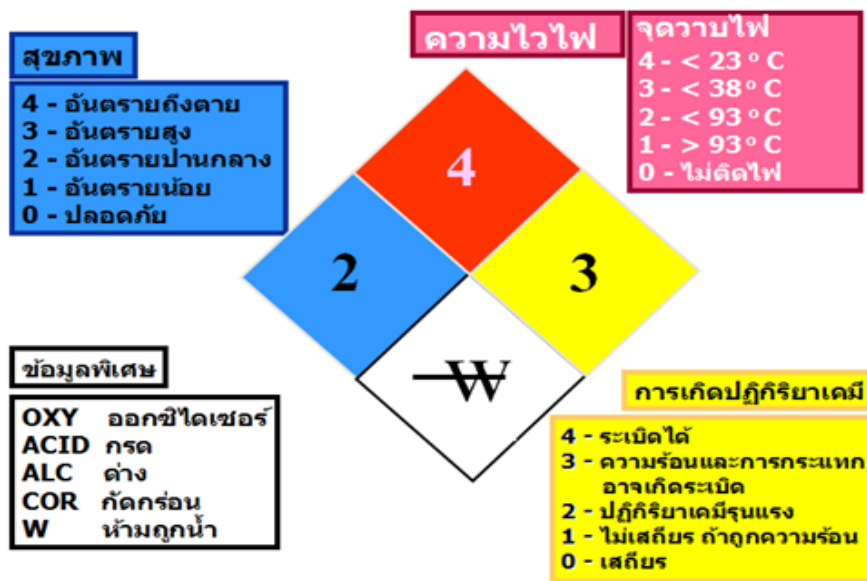
สีแดง	แสดงอันตรายจากไฟ (Flammable)
สีน้ำเงิน	แสดงอันตรายต่อสุขภาพ (Health)
สีเหลือง	แสดงความไวต่อปฏิกิริยาของสาร (Reactivity)
สีขาว	แสดงคุณสมบัติพิเศษของสาร (Special hazard)

โดยมีสัญลักษณ์ต่างๆ คือ

W หมายถึง สารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ (Water reactive)

Ox หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นตัวออกซิไดซ์ (Oxidizer)











Cor หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน (Corrosive)



ภาพที่ 2 รายละเอียดระบบสัญลักษณ์แบบ NFPA ที่มาของภาพ: สุเมธา วิเชียรเพชร [7]

4.3 ระบบ EEC (The European Economic Council)

ตามข้อกำหนดของประชาคมยุโรป ที่ 67/548/EEC สัญลักษณ์แสดง อันตรายจะแบ่งออกตามประเภทของอันตราย โดยใช้รูปภาพสีดำเป็นสัญลักษณ์แสดงอันตรายบน พื้นสีเหลี่ยมจัตุรัสสีส้ม และมีอักษรย่อกำกับที่มุมขวา ซึ่งสัญลักษณ์เหล่านี้ปรากฏอยู่ที่ฉลากของ สารเคมีที่ใช้ในสหภาพยุโรป



































สัญลักษณ์ (Symbol)	สิ่งบ่งชี้อันตราย (Indication of Danger)	ประเภทความเป็นอันตราย (Hazard Class)	สัญลักษณ์ (Symbol)	สิ่งบ่งชี้อันตราย (Indication of Danger)	ประเภทความเป็นอันตราย (Hazard Class)
	Explosive (E)	วัตถุระเบิด (Explosive)		Extremely Flammable (F+)	สารไวไฟมากเป็นพิเศษ (Extremely Flammable)
	Oxidizing (O)	สารออกซิไดซ์ (Oxidizing)		Highly Flammable (F)	<ul style="list-style-type: none"> สารไวไฟมาก (Highly Flammable) สารไวไฟ (Flammable)
	Very Toxic (T+)	สารมีพิษมาก (Very Toxic)		Irritant (Xi)	<ul style="list-style-type: none"> สารระคายเคือง (Irritant) สารที่ทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ (Sensitization)
	Toxic (T)	<ul style="list-style-type: none"> สารมีพิษ (Toxic) สารก่อมะเร็ง ประเภทที่ 1, 2 (Carcinogenic) สารก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ ประเภทที่ 1, 2 (Mutagenic) สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ประเภทที่ 1, 2 (Toxic for Reproduction) 		Harmful (Xn)	<ul style="list-style-type: none"> สารอันตราย (Harmful) สารที่ทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ (Sensitization) สารก่อมะเร็ง ประเภทที่ 3 (Carcinogenic) สารก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ ประเภทที่ 3 (Mutagenic) สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ประเภทที่ 3 (Toxic for Reproduction)
	Dangerous for the Environment (N)	สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Dangerous for the Environment)		Corrosive (C)	สารกัดกร่อน (Corrosive)

ภาพที่ 3 รายละเอียดระบบสัญลักษณ์แบบ EEC
ที่มาของภาพ: <http://www.thailandindustry.com>

4.4 ระบบ GHS (The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals)

เป็นระบบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมีและการติดฉลากที่องค์การ สหประชาชาติได้กำหนดขึ้น เพื่อให้เป็นระบบสากลในการจำแนกหรือการจัดกลุ่มความเป็นอันตรายและการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี ในรูปแบบของการแสดงฉลากและเอกสารข้อมูลความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS) ที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก สัญลักษณ์แสดงอันตราย (Hazard Pictogram) ตามระบบสากล GHS ได้กำหนดไว้ 9 รูป

สัญลักษณ์ทั้ง 4 ระบบนี้ จะปรากฏบนฉลากผลิตภัณฑ์และหีบห่อเพื่อประโยชน์ในการ จัดการเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัยและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน รวมทั้งประโยชน์ในการจัดเก็บ ตามชนิดของอันตรายของสารเคมี

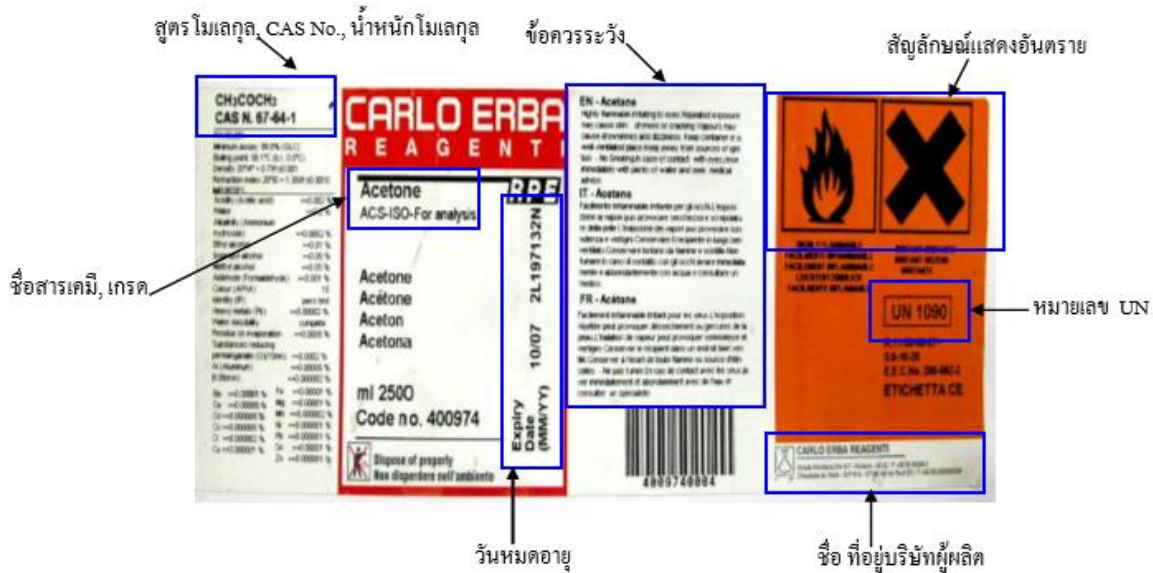
ประเภทอันตราย	สัญลักษณ์ของระบบ UN	สัญลักษณ์ของระบบ EEC	สัญลักษณ์ของระบบ GHS	ตัวอย่างสารเคมี
Explosives วัตถุระเบิด	 class 1.1 1.2 1.3	 E		ระเบิด วัตถุ ประทุ
Gases ก๊าซ	  Class 2			ก๊าซหุงต้ม ไนโตรเจน
Oxidizing วัตถุออกซิไดซ์	  class 5	 O		ไฮโดรเจนเปอร์ ออกไซด์
Highly flammable วัตถุไวไฟสูง	  class 4	 F		ฟอสฟอรัสหรือไม้ ขีดไฟ
Extremely flammable วัตถุไวไฟสูงมาก	   class 3	 F+		แก๊สโซลีน แอลกอฮอล์
Toxic วัตถุมีพิษ	  class 6	 T		ไซยาไนด์ อาร์เซนิค สารกำจัดศัตรูพืช
Very toxic วัตถุมีพิษรุนแรง		 T+		
Harmful วัตถุอันตราย		 Xn		
Irritant วัตถุระคายเคือง	 class 8	 Xi		โซเดียมไฮโปคลอ ไรต์
Corrosive วัตถุกัดกร่อน		 C		
Dangerous for environment วัตถุที่เป็นอันตรายต่อ สิ่งแวดล้อม	  class 9	 N		แอสเบสตอส
Health hazard symbol สัญลักษณ์ความเป็น อันตรายต่อสุขภาพ				สารประกอบของ แคดเมียม

ภาพที่ 4 สรุปข้อมูลอันตรายและการเปรียบเทียบกับสัญลักษณ์ของระบบต่างๆ

ที่มาของภาพ : ศูนย์บริหารความปลอดภัย [5]

5. ฉลากสารเคมี

ข้อมูลสารเคมีบนฉลากที่ปิดบนภาชนะบรรจุสารเคมี เป็นข้อมูลจำเป็นที่ใช้ในการจำแนก สารเคมีที่มีความถูกต้องชัดเจน การอ่านข้อมูลสารเคมีบนฉลาก และการปฏิบัติตามข้อแนะนำการใช้สารเคมีอย่างเคร่งครัด สามารถป้องกันอันตรายจากสารเคมีได้



ภาพที่ 3 ข้อมูลสารเคมีบนฉลากที่ปิดบนภาชนะบรรจุสารเคมี

6. กรณีทำสารเคมีหกหล่น

เมื่อสารเคมีหกอาจเกิดอันตรายได้หากไม่ระมัดระวังให้ดี ทั้งนี้เพราะสารเคมีบางชนิด เป็นพิษต่อร่างกายเมื่อถูกกับผิวหนังหรือสูดดม บางชนิดติดไฟได้ง่าย ดังนั้นเมื่อสารเคมีหกจะต้องรีบเก็บกวาดให้เรียบร้อยทันที โดยบุคลากรในห้องปฏิบัติการสามารถจัดการเกี่ยวกับสารเคมีหกหล่นในปริมาณน้อยได้เอง ดังต่อไปนี้

6.1 วิธีการปฏิบัติเมื่อเกิดกรณีสารพิษหกหล่น มีดังนี้

- **สารที่เป็นของแข็ง** เมื่อสารเคมีที่เป็นของแข็งหก ควรใช้แปรงกวาดรวมกันใส่ในช้อนตัก หรือกระดาษแข็งก่อนแล้วจึงนำไปใส่ในภาชนะ

- **สารละลายที่เป็นกรด** เมื่อกรดหกจะต้องรีบทำให้เจือจางด้วยน้ำก่อนแล้วโรย โซดาแอส หรือโซเดียมไบคาร์บอเนตหรือเทสารละลายต่างเพื่อทำให้กรดเป็นกลางต่อจากนั้นจึงล้างด้วยน้ำให้สะอาด

ข้อควรระวัง เมื่อเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นที่หก เช่น กรดกำมะถันเข้มข้น จะมีความร้อนเกิดขึ้นมาก และกรดอาจกระเด็นออกมา จึงควรค่อยๆ เทน้ำลงไปหลายๆ เพื่อให้กรดเจือจางและความร้อนที่เกิดขึ้นรวมทั้งการกระเด็นจะน้อยลง

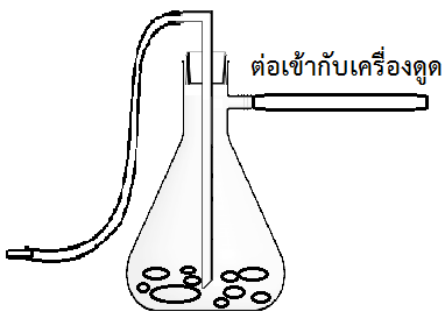
- **สารละลายที่เป็นด่าง** เมื่อสารเคมีที่เป็นด่างหกจะต้องเทน้ำลงไปเพื่อลดความเข้มข้นของด่างแล้วเช็ดให้แห้งโดยใช้ไม้ถูพื้นซับน้ำบนพื้น (Mop) พยายามอย่าให้กระเด็นขณะเช็ด เนื่องจากสารละลายต่างจะทำให้พื้นลื่น เมื่อล้างด้วยน้ำหลายๆ ครั้งแล้วยังไม่หายควรใช้ทรายโรยบริเวณที่ด่างหกแล้วเก็บกวาดทรายออกไป จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้

- **สารที่ระเหยง่าย** เมื่อสารเคมีที่ระเหยง่ายหกจะระเหยกลายเป็นไออย่างรวดเร็ว บาง ชนิดติดไฟได้ง่าย บาง ชนิดเป็นอันตรายต่อผิวหนังและปอด การทำความสะอาดที่ระเหยง่ายทำได้ดังนี้

- ถ้าสารที่หกมีปริมาณน้อย ใช้ผ้าซีริวหรือเศษผ้าเช็ดถูออก
- ถ้าสารที่หกนั้นมีปริมาณมาก ทำให้แห้งโดยใช้ไม้ถูพื้น เมื่อเช็ดแล้วก็นำมาใส่ถังเก็บและสามารถนำไปใช้อีกได้ตามต้องการ

- **สารที่เป็นน้ำมัน** สารพวกนี้เช็ดออกได้โดยใช้น้ำมากๆ เมื่อเช็ดออกแล้วพื้นบริเวณที่ สารหกจะลื่น จึงต้องล้างด้วยผงซักฟอกอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้สารที่ติดอยู่ออกไปให้หมด

- **สารปรอท** เนื่องจากสารปรอท ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดล้วนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งสิ้น เพราะทำอันตรายต่อระบบประสาท ทำให้มีอาการทางประสาท เช่น กล้ามเนื้อเต้น มึนงง ความจำเสื่อม ถ้าได้รับเข้าไปมากๆ อาจทำให้แขนขาพิการหรือถึงตายได้ ดังนั้นการทดลองใดที่เกี่ยวข้องกับสารปรอทต้องใช้ความระมัดระวังให้มาก ในกรณีที่สารปรอทหกวิธีการที่ถูกต้องควรปฏิบัติดังนี้

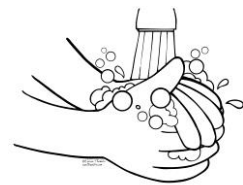
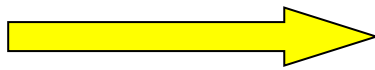


การเก็บสารปรอทที่หกโดยใช้เครื่องดูด

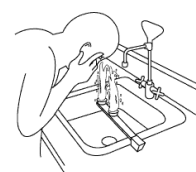
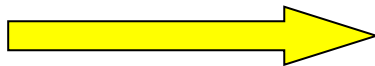
- กวาดสารปรอทมากองรวมกัน
- เก็บสารปรอทโดยใช้เครื่องดูด
- ถ้าพื้นที่สารปรอทหกรอยแตกหรือรอยร้าว จะมีสารปรอทเข้าไปอยู่ข้างในจึงไม่ สามารถเก็บปรอทโดยใช้เครื่องดูดดังกล่าวได้ ควรปิดรอยแตกหรือรอยร้าวด้วยซีเมนต์ทาพื้นหนาๆ เพื่อกันระเหยของปรอทหรืออาจใช้ผงกำมะถันผสมลงไป ปรอทจะเปลี่ยนเป็นสารประกอบซัลไฟด์ แล้วเก็บกวาดอีกครั้งหนึ่ง

6.2 วิธีปฏิบัติการเมื่อสัมผัส สูดดม และกลืนกินสารเคมี

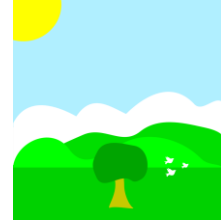
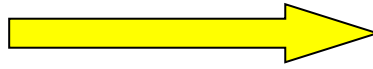
- **สารเคมีถูกผิวหนัง** ต้องรีบล้างบริเวณนั้น ด้วยน้ำมากๆ ทันทีเพื่อไม่ให้สารเคมีมีโอกาสทำลายเซลล์ผิวหนังหรือซึมเข้าไปในผิวหนังได้



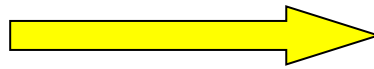
- **สารเคมีเข้าตา** ใช้น้ำล้างลูกตาและภายในตาให้ล้างต่อเนื่องตลอดเวลา เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที เปิดเปลือกตาคูว่าล้างสะอาดหมดจริง รวมถึงภายในลูกตาด้วย ห้ามขยี้ตา ส่งห้องพยาบาลหรือโรงพยาบาลทันที รายงานให้เจ้าหน้าที่ควบคุมห้องปฏิบัติการทราบ



- **การสูดไอหรือก๊าซพิษ** เมื่อสูดไอของสารเคมีหรือก๊าซพิษ ปกติจะมีอาการต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น วิงเวียน คลื่นไส้ หายใจขัด ปวดศีรษะ ฯลฯ ซึ่งแล้วแต่พิษของสารเคมีนั้น ๆ หากไอนั้นกัดเนื้อเยื่อก็จะทำให้ระคายต่อระบบหายใจด้วย จะต้องรีบออกไปจากที่นั้นและไปอยู่ในที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ หากพบว่าผู้หายใจเอาก๊าซพิษเข้าไปมากจนหมดสติหรือช่วยตัวเองไม่ได้ จะต้องรีบนำออกมาที่นั่นทันที ซึ่งผู้เข้าไปช่วยต้องใส่หน้ากากป้องกันก๊าซพิษหรือใช้เครื่องช่วยหายใจ



- **การกลืนกินสารเคมี** เนื่องจากอุปกรณ์บางอย่างผู้ทดลองใช้ปากดูด สารเคมีอาจพ่น เข้าปากได้ หากสารเคมีนั้นเป็นสารพิษก็ย่อมจะเกิดอันตรายต่อผู้ทดลอง จะต้องรีบล้างปากให้สะอาดเป็นอันดับแรก และ ต้องสืบให้รู้ว่ากลืนสารอะไรลงไป ต่อจากนั้นก็ให้ดื่มน้ำหรือนมมาก ๆ เพื่อให้พิษเจือจาง แล้วทำให้อาเจียนโดยใช้นิ้วกดโคนลิ้นหรือกรอกไข่ขาวป้อนให้อาเจียนจนกว่าจะมีน้ำใสๆ ออกมา



7. การรวบรวมของเสียและการบำบัดเบื้องต้น

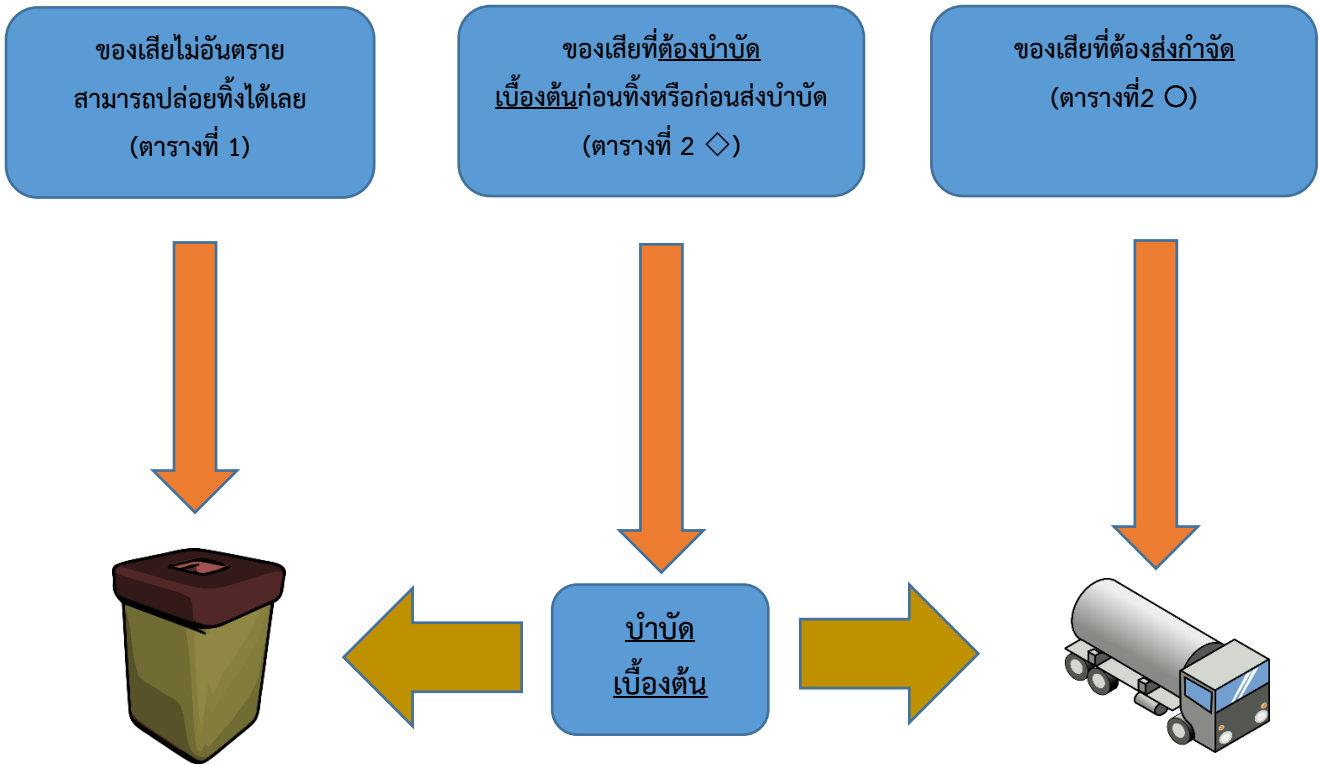
กระบวนการทดสอบต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ ทำให้มีของเสียและขยะเกิดขึ้นมากมาย ของเสียและขยะจากการปฏิบัติการ เป็นปัจจัยเสี่ยงอีกอย่างหนึ่งที่ต้องมีการจัดการอย่างเป็นระบบ เพื่อป้องกันมิให้สารเคมีรั่วไหลและแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกห้องปฏิบัติการ โดยการดำเนินงานเกี่ยวกับของเสียและขยะ ประกอบด้วย การคัดแยกประเภทของของเสีย การรวบรวมและจัดเก็บของเสีย การบำบัดและกำจัดของเสีย การจำแนกประเภทของเสียของห้องปฏิบัติการ แบ่งออกได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ของเสียประเภทที่ไม่เป็นอันตราย (Non-Hazardous Waste) และ ของเสียประเภทที่เป็นอันตราย (Hazardous Waste)

ตารางที่ 1 การกำจัดของเสียประเภทที่ไม่เป็นอันตราย (Non-Hazardous Waste)

ประเภท	การกำจัด
ของแข็ง ได้แก่ กระดาษ พลาสติก แก้ว	นำไป Reuse Recycle กำจัดทิ้ง ตามสภาพความเหมาะสม
ของเหลว ได้แก่ ตัวอย่างน้ำที่ไม่มีความเป็นพิษ สารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้นของโลหะไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน	เททิ้งลงอ่างและเปิดน้ำตาม อย่างน้อย 2 เท่าของปริมาณของของเสีย

ตารางที่ 2 การกำจัดของเสียประเภทที่เป็นอันตราย (Hazardous Waste)

ประเภท	การกำจัด
○ ของแข็ง ได้แก่ สารเคมีหมดอายุ ตัวอย่างดิน ที่มีความเป็นพิษ หรือมีความเข้มข้นของโลหะเกินเกณฑ์มาตรฐาน	รวบรวมเพื่อส่งกำจัด
○ ของเสียที่มีความเป็นพิษต่อสุขภาพสูง เป็นสารก่อมะเร็ง หรือมีผลกระทบต่อระบบพันธุกรรม เช่น Cyanide Waste, Chloroform, CCl ₄ , EtBr, Formaldehyde, Acrylate, Pyridine เป็นต้น	เก็บใส่ภาชนะบรรจุ และกำจัดทิ้งต่อไป
◇ สารอินทรีย์ที่ไม่มีสารเฮโลเจนเป็นส่วนผสม (Non-Halogenated Solvent) ได้แก่ ได้แก่ ของเสียที่มี Acetone, Ether, Hexane, Methanol และ Acetonitrile ผสมอยู่	สามารถ Reuse นำกลับมาใช้ใหม่ได้ หากมีสารอื่นเจอปน ให้เก็บใส่ขวดแก้วที่มีฝาปิดสนิทหรือถัง PE เพื่อรอส่งกำจัดต่อไป
◇ สารละลายกรด-ด่าง ที่มีโลหะผสมปริมาณสูง (Acidic Aqueous with Metals) ได้แก่ โครเมียม พรอท แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง เหล็กแมงกานีส สังกะสี โคบอลต์ นิกเกิลเงิน ดีบุก พลวง ทังสแตน และวานาเดียม เช่น ของเสียจากการทดสอบ TKN และ COD Hg ₂ Cl ₂ , FeSO ₄ , PbCl ₂ , K ₂ Cr ₂ O ₇ เป็นต้น	ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนของโลหะผสม แยกส่วนน้ำใสส่วนบน ออกนำไปปรับ ความเป็น กรด-ด่าง (pH) ให้เป็นกลาง เพื่อกำจัดทิ้งโดยการทิ้งลงอ่างและเปิดน้ำตาม ส่วนตะกอนโลหะผสมนำไปรวบรวมจัดเก็บในภาชนะบรรจุที่เป็นโลหะผสม เพื่อรอส่งกำจัดต่อไป
◇ สารอินทรีย์ที่มีสารเฮโลเจนเป็นส่วนผสม (Halogenated Solvent) ได้แก่ ของเสียจากการทดสอบ NO ₂ -N, NO ₃ -N, NH ₃ -N, SO ₄ ²⁻ และ S ²⁻	ตั้งทิ้งไว้ให้ ตกตะกอนของโลหะผสม แยกส่วนน้ำใสส่วนบน ออกนำไปปรับ ความเป็น กรด-ด่าง (pH) ให้เป็นกลาง เพื่อกำจัดทิ้งโดยการทิ้งลงอ่างและเปิดน้ำตาม ส่วนตะกอนโลหะผสมนำไปรวบรวมจัดเก็บในภาชนะบรรจุที่เป็นโลหะผสม เพื่อรอส่งกำจัดต่อไป
◇ ของเสียทางชีวภาพ ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย และการทดสอบแบคทีเรีย TCB และ FCB เป็นต้น	เก็บรวบรวมและฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาอย่างน้อย 20 แล้วกำจัดทิ้ง



อ้างอิง.....

- [1] กรมโรงงานอุตสาหกรรม. การจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals - GHS). 2548.
- [2] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คู่มือแนวปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการสารเคมีและของเสียอันตราย.
- [3] เทคนิคทางเคมี. สำนักพิมพ์ประกายพริก. กรุงเทพมหานคร. 2538
- [4] บทบาทของผู้บำบัด และผู้รับกำจัดของเสียเพื่อการจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม. 2012 (Available http://www.thai-german-cooperation.info/download/PPP_005_RE_patikarn.pdf)
- [5] ศูนย์บริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางเคมี. มหาวิทยาลัยมหิดล. นครปฐม. 2555 (Available <http://www.mahidol.ac.th/green/pdf/Chemical-Safety.pdf>)
- [6] ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ. แผนฉุกเฉิน. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน), กรุงเทพมหานคร. 2552 (Available http://www.slri.or.th/new_th/_contents/Safety/plan.pdf)
- [7] สุเมธา วิเชียรเพชร. 2012.ชุมชนปลอดภัย รู้เท่าทันสารเคมี.งานนำเสนอภาพนิ่ง. กรมควบคุมมลพิษ