





**1. วัตถุประสงค์**

- 1.1. เพื่อควบคุมการใช้งานสารเคมีในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ชุมชน ทั้งทางตรงและทางอ้อม
- 1.2. เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานและขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 1.3. เพื่อเตรียมแนวทางการตอบสนอง กรณีสารเคมีรั่วไหลที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถลดผลกระทบต่อพนักงานสิ่งแวดล้อม รวมถึงชุมชนให้ได้มากที่สุด

**2. ขอบเขต**

ควบคุมการรับเข้า การจัดเก็บ การใช้ การเคลื่อนย้าย และการจัดการของเสียจากงานสารเคมี ภายในอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**3. คำนิยาม**

|                                    |         |  |
|------------------------------------|---------|--|
| สารเคมี                            | หมายถึง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สารเคมีที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ รวมถึงสารมาตรฐานและอาหารเลี้ยงเชื้อ</li> <li>2. สารเคมีที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย</li> <li>3. สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดสัตว์พาหะ</li> <li>4. สารเคมีอื่นๆ เช่น หมึกพิมพ์ น้ำมันเชื้อเพลิง สารเคมีที่ใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ในที่นี้หมายความรวมถึง วัตถุอันตราย (Hazardous substance)</li> </ol>                                |
| วัตถุอันตราย (Hazardous substance) | หมายถึง | สารที่ถูกกำหนดให้เป็นวัตถุอันตราย โดยใช้หลักเกณฑ์ที่กำหนดในการจำแนกวัตถุอันตราย หรือเป็นไปตามรายชื่อวัตถุอันตรายที่ได้กำหนดไว้ โดยทั่วไปแล้ว วัตถุอันตรายรวมถึงสารผสมหรือสารที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ สารออกซิไดซ์ สารพิษ สารที่ทำให้เกิดโรควัดคุมไขมันตรังสี สารที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ ระคายเคือง หรือส่งผลให้เกิดความเป็นอันตรายต่อบุคคล สัตว์ พืช สิ่งต่างๆ หรือสิ่งแวดล้อม เช่น ตะกั่วบดกรี ฯลฯ |
| อันตราย                            | หมายถึง | สิ่งหรือสถานการณ์ที่มีศักยภาพในการนำไปสู่ความเสียหาย ในรูปของการบาดเจ็บของคน หรือความเจ็บป่วยทางร่างกาย ความเสียหายต่อทรัพย์สิน ความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน หรือต่อสาธารณชนหรือหลายปัจจัยรวมกัน  |
| การหกรั่วไหล                       | หมายถึง | อุบัติเหตุสารเคมีหกรั่วไหล ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของบุคคล พื้นดิน พืช แหล่งน้ำ และน้ำบาดาล  |
| GHS                                | หมายถึง | ระบบการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้เกิดการสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก ผ่านทางฉลากและเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS/MSDS) โดยใช้เกณฑ์เดียวกันในการจำแนกประเภทความเป็นอันตราย   |
| SDS                                | หมายถึง | หมายถึงเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี ซึ่งเป็นเอกสารที่แสดงข้อมูลของสารเคมีเกี่ยวกับลักษณะความเป็นอันตราย พืช วิธีใช้ การเก็บรักษา การขนส่ง การกำจัดและการจัดการอื่นๆ เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับสารเคมีนั้นเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัย   |

**สำเนา**

## 4. ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติ

## 4.1 การรับเข้าสารเคมีและวัตถุอันตราย

4.1.1 ทีมที่มีความประสงค์ในการจัดซื้อและใช้สารเคมีให้พิจารณาประเด็น ดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจสอบว่ารายการสารเคมีไม่อยู่ในบัญชีสารต้องห้ามตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- 2) พิจารณาใช้สารเคมีที่มีความเป็นอันตรายน้อยหรือไม่เป็นอันตรายแทนสารเคมีที่จัดเป็นวัตถุอันตราย
- 3) กำหนดวิธีการเฉพาะในการจัดการ และจัดเก็บอย่างปลอดภัย รวมทั้งแผนตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น
- 4) มีข้อมูลความปลอดภัย (SDS) และฉลากที่แสดงข้อมูลตามข้อกำหนดของ GHS (Global Harmonized System) สำหรับสารเคมีที่จัดซื้อจากผู้จำหน่าย
- 5) ดำเนินการจัดซื้อตามกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (QP-AF-001)

4.1.2 เมื่อได้รับสารเคมีให้ตรวจสอบสภาพทั่วไปของภาชนะบรรจุว่าไม่มีรอยร้าวหรือรอยบุบชำรุด และมีฉลากระบุชื่อของสารเคมี และรายละเอียดอื่นๆ บนภาชนะนั้นอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ไม่หลุดลอก มองเห็นได้ชัดเจน

4.1.3 ดำเนินการบันทึกข้อมูลสารเคมีในแบบฟอร์มบัญชีรายชื่อสารเคมี (Master Chemical Inventory Form) (FM-HD-023) และในระบบ Smart Lab สำหรับห้องปฏิบัติการกลางๆ ให้ใช้แบบฟอร์มบัญชีรายชื่อสารเคมี (FM-LE-152)

4.1.4 จัดทำเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet: SDS) (FM-HD-022) โดยจัดเก็บทั้งในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งตรวจสอบและปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอย่างน้อยทุก 6 เดือน ซึ่งเอกสาร SDS ต้องแสดงข้อมูลด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีอย่างครบถ้วน ดังนี้

- 1) ข้อมูลสารเคมีอันตราย ได้แก่ ส่วนประกอบ ฉลากสารเคมีตามระบบ GHS รูปสารเคมี ผู้จำหน่าย คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี การจัดเก็บและรักษา ความเสถียรและความไวต่อปฏิกิริยา
- 2) ข้อมูลด้านความเป็นอันตราย ได้แก่ ความเป็นอันตราย การปฐมพยาบาล
- 3) ข้อมูลด้านอัตรพิษ
- 4) การปฏิบัติเมื่อเกิดการหกรั่วไหล
- 5) ข้อมูลด้านความเป็นพิษ
- 6) ข้อมูลเชิงนิเวศ (ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม)
- 7) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- 8) วิธีการกำจัด
- 9) ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 10) ข้อมูลอื่นๆ (ถ้ามี)

4.1.5 ตัดฉลากบนภาชนะบรรจุสารเคมี ภาชนะที่บรรจุสารเคมีต้องติดฉลากข้อมูลต่อไปนี้ให้ชัดเจน ข้อมูลประกอบด้วย

- 1) ชื่อผลิตภัณฑ์และชื่อสารเคมีอันตราย
- 2) รูปสัญลักษณ์บอกประเภทของสารเคมี
- 3) คำสัญญาณ (Signal Word) เพื่อกำหนดระดับความรุนแรงของสารเคมี (อันตราย หรือระวัง)
- 4) ข้อแสดงอันตราย (Hazardous statements) หรือคำเตือนที่เฉพาะเจาะจงต่อการเป็นอันตรายของสารเคมีที่บรรจุอยู่ (hazard warning) และข้อควรระวังใน การเก็บและการใช้สารเคมีนั้นๆ
- 5) วันที่รับเข้า วันเปิดใช้งานสารเคมี อายุการใช้งานและวันหมดอายุ

4.1.6 ดำเนินการเคลื่อนย้ายสารเคมีไปยังตู้จัดเก็บสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ

4.1.7 เมื่อมีการรับเข้าสารเคมีใหม่ ให้แจ้งรายละเอียดสารเคมีดังกล่าวต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.วิชาชีพ) เพื่อทราบและดำเนินการที่เกี่ยวข้องต่อไป

สำเนา

#### 4.2 การจัดเก็บและการบ่งชี้สารเคมี

##### 4.2.1 ข้อกำหนดทั่วไปของการจัดเก็บสารเคมี

- 1) หัวหน้าทีมที่มีการจัดเก็บสารเคมีต้องกำหนดผู้รับผิดชอบการควบคุม การจัดเก็บ และการนำไปใช้งาน
- 2) สถานที่จัดเก็บต้องแยกจากพื้นที่การทำงานอย่างชัดเจน และมีการควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมกับการจัดเก็บ เช่น มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ห่างจากแหล่งกำเนิดความร้อน เปลวไฟ ไม่ถูกแสงแดดโดยตรง และควรมีการดูแลความสะอาดพื้นที่เก็บครอบครองสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ ไม่ให้มีสิ่งกีดขวาง
- 3) ต้องมีป้ายชี้บ่งที่บริเวณจัดเก็บ และภาชนะบรรจุทุกประเภทรวมถึงภาชนะของสารเคมีที่มีการแบ่งใช้ ต้องมีการติดสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย (GHS) ชี้บ่งรายละเอียดของสารเคมีครบถ้วน ถูกต้องชัดเจน พร้อมทั้งรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี (SDS) (FM-HD-022)
- 4) ชั้นวางสารเคมีต้องอยู่ในสภาพดี คือ แข็งแรง ไม่ผุหรือเป็นสนิม ไม่โค้งงอ และมีขอบกัน
- 5) ตู้เก็บสารเคมีต้องมีการระบุชื่อของตู้ สัญลักษณ์ความเป็นอันตราย และชื่อผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน รวมทั้งหน้าตู้เก็บสารเคมีต้องมีแบบบัญชีรายชื่อสารเคมี (Master Chemical Inventory Form) (FM-HD-023) หรือแบบฟอร์มบัญชีรายชื่อสารเคมี (FM-LE-152)
- 6) การจัดเก็บ Stock Solution และตัวอย่างทดสอบ ต้องติดฉลากให้ชัดเจน โดยระบุ ชื่อสารเคมีหรือตัวอย่างสารเคมี วันที่เตรียม และความเป็นอันตราย
- 7) การจัดเก็บของเหลวในตู้เย็นหรือตู้แช่แข็ง ต้องมีภาชนะรองรับเพื่อป้องกันการหกหรือรั่วไหลของสารเคมี
- 8) ห้ามวางสารเคมีในตู้ดูดไอสารเคมีอย่างถาวร
- 9) ในกรณีที่ต้องวางขวดหรือภาชนะบรรจุสารเคมีบนพื้นห้องปฏิบัติการ ต้องมีภาชนะรองรับที่มีความจุมากกว่าปริมาณรวมของสารเคมีที่มีอยู่ในภาชนะทุกใบ และไม่วางเกาะก้นการทำงานของผู้ปฏิบัติงานและทางเดิน ในกรณีภาชนะเป็นแก้วต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่แตกได้โดยง่าย
- 10) ไม่วางสารเคมีใกล้ท่อระบายน้ำ ใต้หรือในอ่างน้ำ หากจำเป็นต้องมีภาชนะรองรับ เพื่อป้องกันการสารเคมีรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม

##### 4.2.2 การจำแนกความเป็นอันตรายของสารเคมี ให้ดำเนินการจัดเก็บสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการตามหลักการการจัดเก็บสารเคมีตามกลุ่มความเข้ากันได้ (Chemical compatibility storage group) และการติดสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย (GHS)

- 1) การจัดสารเคมีตามกลุ่มความเข้ากันได้ (Chemical compatibility storage group) โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - กลุ่ม 1 เบสอินทรีย์ที่เข้ากันได้ (Compatible Organic Bases)
  - กลุ่ม 2\* สารที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ และ สารที่ไวปฏิกิริยาต่อน้ำที่เข้ากันได้ (Compatible Pyrophoric & Water Reactive Materials)
  - กลุ่ม 3 เบสอินทรีย์ที่เข้ากันได้ (Compatible Inorganic Bases)
  - กลุ่ม 4 กรดอินทรีย์ที่เข้ากันได้ (Compatible Organic Acids)
  - กลุ่ม 5\* สารออกซิไดซ์รวมถึงสารเปอร์ออกไซด์ที่เข้ากันได้ (Compatible Oxidizers including Peroxides)
  - กลุ่ม 6 กรดอินทรีย์ที่เข้ากันได้ โดยไม่รวมถึงสารออกซิไดซ์และสารที่ติดไฟได้ (Compatible Inorganic Acids not including Oxidizers or Combustibles)
  - กลุ่ม 7 สารที่ไม่ไวต่อปฏิกิริยา สารไม่ไวไฟ หรือ สารไม่ติดไฟ (Not Intrinsically Reactive, Flammable or Combustibles)
  - กลุ่ม 8\* สารออกซิไดซ์รุนแรงและกรดที่มีสมบัติออกซิไดซ์ที่เข้ากันได้ (Compatible Strong, Oxidizing Acids)
  - กลุ่ม 9\* ก๊าซพิษบรรจุภายใต้ความดัน (Poison Compressed Gases)
  - กลุ่ม 10\* สารระเบิดได้ที่มีความเข้ากันได้หรือวัสดุอื่นที่มีความไม่เสถียรสูง (Compatible Explosive or other highly Unstable Material)

**สำเนา**

- กลุ่ม 11 สารไวไฟ และสารติดไฟได้ที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน รวมไปถึงตัวละลาย (Non-Relative Flammable and Combustible, including solvents)
  - กลุ่ม 12\* สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้กับสารเคมีอื่นๆ (Incompatible with ALL other storage group)
  - \*สารกลุ่ม 2 5 8 9 10 และ 12 ต้องจัดเก็บแยกจากสารกลุ่มอื่นๆ และต้องได้รับการดูแลด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ
- 2) การจำแนกตามสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายตามระบบ (GHS) เป็นการจำแนกประเภทและติดฉลากสารเคมี เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ถึงอันตรายของสารเคมีอย่างถูกต้อง แบ่งความเป็นอันตราย 3 ด้าน คือ ด้านกายภาพ ด้านสุขภาพ และด้านสิ่งแวดล้อม แต่ละด้านแบ่งย่อยเป็นชนิดต่างๆ และใช้สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย ดังต่อไปนี้

| ความเป็นอันตราย | ประเภท/สัญลักษณ์   |  |
|-----------------|--|--|
| ด้านกายภาพ      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ วัตถุระเบิด</li> <li>▪ สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง</li> <li>▪ สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ ที่อาจจะระเบิดได้เมื่อได้รับความร้อน</li> </ul> |  |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แก๊สไวไฟ</li> <li>▪ สารระเหยไวไฟ</li> <li>▪ ของเหลวไวไฟ</li> <li>▪ ของแข็งไวไฟ</li> <li>▪ สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาได้เอง</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ</li> <li>▪ ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ</li> <li>▪ สารเคมีที่เกิดความร้อนได้เอง</li> <li>▪ สารเคมีที่สัมผัสแล้วให้แก๊สไวไฟ</li> <li>▪ สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์</li> </ul> |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แก๊สออกซิไดซ์</li> <li>▪ ของเหลวออกซิไดซ์</li> <li>▪ ของแข็งออกซิไดซ์</li> </ul>  |  |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แก๊สภายใต้ความดัน</li> </ul>  |  |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ สารที่กัดกร่อนโลหะ</li> </ul>   |  |



GHS01 Exploding bomb



GHS02 Flame









GHS03 Flame over circle



GHS04 Gas cylinder



GHS05 Corrosion

| ความเป็นอันตราย | ประเภท/สัญลักษณ์   |   |
|-----------------|--|---|
| ด้านสุขภาพ      | <ul style="list-style-type: none"> <li>ความเป็นพิษเฉียบพลัน</li> </ul>   |  <p>GHS06<br/>Skull and crossbones</p> |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ความเป็นพิษเฉียบพลัน</li> <li>ระคายเคืองผิวหนัง</li> <li>ระคายเคืองต่อดวงตา</li> <li>ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อผิวหนัง</li> <li>เป็นพิษเฉาะงต่ออวัยวะเฉพาะบางระบบจากการสัมผัสครั้งเดียว</li> </ul>  |  <p>GHS07 Exclamation mark</p>         |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>กัดกร่อนผิวหนัง</li> <li>ทำลายดวงตาอย่างรุนแรง</li> </ul>   |  <p>GHS05 Corrosion</p>                |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>ไวต่อการกระตุ้นให้เกิดอาการแพ้ของระบบทางเดินหายใจ</li> <li>การกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์</li> <li>ก่อมะเร็ง</li> <li>เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์</li> <li>เป็นพิษเฉาะงต่ออวัยวะเฉพาะบางระบบจากการสัมผัสครั้งเดียว</li> <li>เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย การได้รับสัมผัสซ้ำ</li> <li>อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างหรือปอดอักเสบ</li> </ul> |  <p>GHS08<br/>Health Hazard</p>       |
| ด้านสิ่งแวดล้อม | <ul style="list-style-type: none"> <li>อันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ</li> </ul>  |  <p>GHS09 Environment</p>            |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>อันตรายต่อชั้นโอโซน</li> </ul>  |  <p>GHS07 Exclamation mark</p>       |

สำเนา

4.2.3 การจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

- 1) สารเคมีที่จัดอยู่ในประเภทอันตรายสูงต่อสุขภาพ เช่น สารพิษที่ออกฤทธิ์เฉียบพลัน สารก่อมะเร็ง สารก่อกลายพันธุ์ และสารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ถือเป็นสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องได้รับอนุญาตจากหัวหน้าห้องปฏิบัติการหรือผู้รับผิดชอบก่อนการนำไปใช้งานทุกครั้ง
- 2) การจัดเก็บสารเคมีประเภทไวไฟ
  - สารไวไฟที่จัดเก็บภายในห้องปฏิบัติการ ควรบรรจุในภาชนะที่มีปริมาตรไม่เกิน 20 ลิตร
  - ควรจัดเก็บให้ห่างจากแหล่งความร้อน เปลวไฟ ประกายไฟ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า และแสงแดด อย่างน้อย 7.6 เมตร
  - ปริมาณสารไวไฟที่จัดเก็บในห้องปฏิบัติการไม่ควรเกิน 10 แกลลอน (ประมาณ 38 ลิตร) หากจำเป็นต้องเก็บเกินกต้องจัดเก็บในตู้เก็บสารไวไฟ
- 3) การจัดเก็บสารกัดกร่อน
  - สารกัดกร่อนทั้งกรดและเบส ควรจัดเก็บในตำแหน่งที่มีระดับต่ำ เพื่อป้องกันการตกหล่น
  - สำหรับขวดบรรจุสารที่มีปริมาณมากกว่า 1 ลิตร ไม่ควรจัดเก็บไว้ในระดับที่สูงไม่เกิน 60 เซนติเมตร
  - ควรจัดเก็บสารกัดกร่อนไว้ในตู้เก็บกรดโดยเฉพาะ และมีภาชนะรองรับของเหลว
  - ในกรณีของเหลวที่มีคุณสมบัติทั้งกัดกร่อนและไวไฟให้จัดเก็บตามหลักเกณฑ์ของสารไวไฟ
  - ควรแยกการจัดเก็บระหว่างกรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์อย่างชัดเจน
- 4) การจัดเก็บสารเคมีที่เป็นสารออกซิไดซ์ (Oxidizers) สารออกซิไดซ์เป็นสารที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการลุกไหม้หรือระเบิดได้ โดยเฉพาะเมื่อสัมผัสกับสารไวไฟหรือสารที่ติดไฟได้ง่าย สารกลุ่มนี้สามารถเพิ่มอัตราการลุกไหม้หรือทำให้สารอื่นลุกติดไฟได้ทันทีเมื่อได้รับความร้อน การเสียดสี หรือแรงกระแทก ตัวอย่างของสารออกซิไดซ์ ได้แก่ Peroxides, Chlorates, Nitrates, Chlorites, Nitrites และ Chromates เป็นต้น มีการจัดเก็บสารเคมีที่เป็นสารออกซิไดซ์ ดังนี้
  - ควรจัดเก็บสารออกซิไดซ์ให้ห่างจากแหล่งความร้อน แสงแดด และแหล่งกำเนิดไฟอย่างน้อย 7.6 เมตร
  - ควรบรรจุในภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย พร้อมฝาปิดที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงการใช้จุกคอรัคหรือจุกยาง เนื่องจากอาจเกิดปฏิกิริยากับสารออกซิไดซ์และก่อให้เกิดอันตราย
- 5) สารเคมีที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ (Peroxide-forming chemicals) สารเคมีที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ (Peroxide-forming chemicals) เป็นสารที่มีความไม่เสถียรสูง มีแนวโน้มก่อให้เกิดการระเบิดได้จากการกระแทก การสั่นสะเทือน ความร้อน หรือแม้แต่จากการสัมผัสกับอากาศและแสง จำแนกตามลักษณะการเกิดเพอร์ออกไซด์ได้เป็น 4 ประเภทหลัก
  - ประเภท A: ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์จากการกลั่นหรือระเหย เช่น Butadiene, Chloroprene, Isopropyl ether
  - ประเภท B: สะสมเพอร์ออกไซด์ได้ถึงระดับที่สามารถระเบิดได้ เช่น Tetrahydrofuran, Diethyl Ether, 2-Butanol
  - ประเภท C: เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันโดยเพอร์ออกไซด์ เช่น Acrylic acid, Styrene, Vinyl chloride
  - ประเภท D: สารอื่นที่มีความเสี่ยงแม้ไม่จัดอยู่ในกลุ่ม A-C เช่น Acrolein, Furan, Limonene

แนวทางปฏิบัติในการจัดเก็บและตรวจสอบสารเคมีที่ก่อให้เกิดเพอร์ออกไซด์ ดังนี้

  - ภาชนะบรรจุต้องปิดสนิท ห้ามใช้จุกแก้ว และควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสอากาศ
  - ห้ามเปิดภาชนะที่ไม่ทราบประวัติการใช้งานหรืออายุของสาร
  - เปิดหรือทดสอบสารได้เฉพาะเมื่อมีข้อกำหนดระบุบนฉลาก
  - ห้ามเก็บสารภายใต้บรรยากาศเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน เพราะอาจเร่งการเกิดเพอร์ออกไซด์
  - ตรวจสอบการเกิดเพอร์ออกไซด์โดยใช้ Peroxide Test Strip เมื่อแผ่นทดสอบแห้งจะให้ค่าที่แม่นยำ
  - ผู้รับผิดชอบต้องตรวจสอบและบันทึกผลการทดสอบทุก 6 เดือน พร้อมรายงานหัวหน้าห้องปฏิบัติการ

**สำเนา**

- 6) การจัดเก็บสารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยา (Reactive Chemicals) สารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยา (Reactive Chemicals) เป็นสารที่สามารถเกิดปฏิกิริยารุนแรงได้เมื่อตกอยู่ภายใต้สภาวะบางอย่าง เช่น สัมผัสกับน้ำ อากาศ หรือ ความชื้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการลุกไหม้ การระเบิด หรือปล่อยก๊าซพิษได้ แนวทางการจัดเก็บสารไวต่อปฏิกิริยา ดังนี้
- ต้องแยกเก็บสารไวต่อปฏิกิริยาออกจากสารเคมีอื่นอย่างชัดเจน
  - บริเวณหรือภาชนะจัดเก็บควรมีป้ายคำเตือนที่ชัดเจน เช่น “สารไวต่อปฏิกิริยา – ห้ามสัมผัสอากาศ” “สารไวต่อปฏิกิริยา – ห้ามใช้น้ำ”
  - สารที่ไวต่อน้ำต้องจัดเก็บให้ ห่างจากแหล่งน้ำภายในห้องปฏิบัติการ เช่น อ่างล้างมือ ฝักบัวฉุกเฉิน
  - ควรจัดเก็บในภาชนะที่เหมาะสมและปิดสนิท พร้อมติดฉลากแสดงวันเปิดใช้งานครั้งแรก
- 7) การจัดเก็บสารที่ไม่ใช้แล้ว (Clearance) การตรวจสอบและจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว เป็นกระบวนการสำคัญ เพื่อควบคุมความปลอดภัยและลดความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ โดยผู้รับผิดชอบต้องดำเนินการตรวจสอบเป็นประจำ ทุก 6 เดือน เพื่อแยกสารออกจากระบบสารเคมีและเตรียมนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง แบ่งประเภทของสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว ดังนี้
- สารที่ไม่ต้องการใช้ คือ สารที่ไม่มีความจำเป็นต่อการใช้งาน แม้จะยังไม่หมดอายุและยังสามารถใช้งานได้
    - หากยังสามารถใช้งานได้ให้ บริจาคให้กับห้องปฏิบัติการอื่น
    - หากไม่ต้องการใช้งานแล้วให้ ส่งกำจัด
  - สารที่หมดอายุตามฉลาก คือ สารที่หมดอายุตามวันที่ผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งระบุไว้บนฉลากขวด การจัดเก็บต้องทำการตรวจสอบสภาพของสาร
    - สามารถใช้งานได้ให้จัดเก็บเข้าคืนระบบสารเคมีพร้อมติดป้ายฉลากใหม่ระบุวันหมดอายุ และบันทึกในทะเบียนตรวจสอบ
    - ไม่สามารถใช้งานได้ให้บริจาคให้กับห้องปฏิบัติการอื่น หรือ ส่งกำจัด
  - สารที่หมดอายุตามสภาพ คือ สารที่เสื่อมสภาพ ไม่สามารถใช้งานได้ แม้จะยังไม่หมดอายุตามฉลาก เช่น สี กลิ่น หรือสถานะของสารเปลี่ยนไปจากเดิม ให้ดำเนินการส่งกำจัดสารเคมี
- 4.2.4 การจัดเก็บถังแก๊ส เพื่อความปลอดภัยในการใช้งานและจัดเก็บแก๊ส ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 1) การเก็บถังแก๊สต้องมีสายคาดหรือโซ่ยึด 2 ระดับกับผนัง โต๊ะปฏิบัติการ หรือที่รองรับอื่นๆ ที่สามารถป้องกันอันตรายให้กับผู้ปฏิบัติงานในบริเวณใกล้เคียงจากน้ำหนักของถังแก๊สที่อาจล้มทับได้
  - 2) ติดป้ายระบุสถานะการใช้งานของถังแก๊ส รวมไปถึงวันที่รับเข้าและการเปิดใช้งาน
  - 3) ห้ามเก็บถังแก๊สเปลาร่วมกับถังที่มีแก๊ส และต้องติดป้ายระบุชัดเจนว่าเป็นถังเปล่าหรือถังที่มีแก๊ส
  - 4) ควรเก็บถังแก๊สในที่แห้ง อากาศถ่ายเทได้ดี ห่างจากความร้อน ประกายไฟ แหล่งกำเนิดไฟ วงจรไฟฟ้า และบริเวณที่เก็บถังแก๊สควรมีอุณหภูมิไม่เกิน 52 องศาเซลเซียส
  - 5) เก็บถังแก๊สออกซิเจนห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สไวไฟ และวัสดุไฟไหม้ได้อย่างน้อย 6 เมตร หรือบังด้วยฉาก/ผนังกั้นที่ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ มีความสูงอย่างน้อย 1.5 เมตร และสามารถหน่วงไฟได้อย่างน้อยครึ่งชั่วโมง
  - 6) ตรวจสอบการรั่วไหลของถังแก๊สและสภาพภายนอกของถัง อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และควรตรวจสอบเพิ่มเติมก่อนการใช้งานทุกครั้ง หากไม่ได้ใช้ถังแก๊สเป็นเวลานาน

สำเนา

#### 4.3 การเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตราย

##### 4.3.1 การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายในห้องปฏิบัติการ

- 1) การเคลื่อนย้ายขนถ่ายสารเคมี ขณะจัดเก็บ เบิก-จ่าย หรือนำไปใช้ ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน และลดความเสี่ยงของการรั่วไหลหรือการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม
- 2) ผู้ที่ปฏิบัติงานขนถ่ายสารเคมีต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น ถุงมือ แว่นตานิรภัย เสื้อคลุมปฏิบัติการ (เสื้อกาวน์) และอุปกรณ์อื่นๆที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี
- 3) การเคลื่อนย้ายสารประเภทกรดและตัวทำละลาย ต้องใช้ถังยางที่ทนต่อการกัดกร่อนหรือการละลาย
- 4) การเคลื่อนย้ายสารเคมีประเภทของเหลวไวไฟ ต้องใช้ภาชนะที่ทนต่อแรงดัน
- 5) สารเคมีที่เคลื่อนย้ายต้องอยู่ในภาชนะบรรจุที่ปิดฝาสนิท หากจำเป็นอาจฉีกด้วยพาราฟิล์ม
- 6) รถเข็นที่ใช้เคลื่อนย้ายสารเคมีต้องมีแนวกันสูงเพียงพอเพื่อป้องกันขจัดล้ม
- 7) ขณะขนถ่ายสารเคมีควรใช้ภาชนะรองที่มีความแข็งแรงและไม่แตกหักง่าย เพื่อป้องกันการหกหรือรั่วไหล
- 8) การเคลื่อนย้ายสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ ควรแยกภาชนะรองรับในระหว่างการเคลื่อนย้าย

##### 4.3.2 การเคลื่อนย้ายสารเคมีภายนอกห้องปฏิบัติการ

- 1) สารเคมีที่เคลื่อนย้ายต้องมีฉลากที่ถูกต้องชัดเจน
- 2) ขวดสารเคมีที่ต้องเคลื่อนย้ายต้องวางในภาชนะรองรับที่เหมาะสม แข็งแรง ปลอดภัย และไม่แตกหักง่าย
- 3) มีวัสดุกันกระแทกและหรือมีตัวดูดซับสารเคมีระหว่างขวดขณะเคลื่อนย้าย
- 4) การเคลื่อนย้ายสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ ควรแยกภาชนะรองรับในระหว่างการเคลื่อนย้าย
- 5) หากต้องเคลื่อนย้ายสารเคมีหลายขวดพร้อมกัน ควรใช้ รถเข็นที่มีแนวกันรอบด้าน และแนวกันควร สูงเพียงพอ เพื่อป้องกันไม่ให้ภาชนะตกหล่น
- 6) การเคลื่อนย้ายสารเคมีและวัตถุอันตรายระหว่างชั้นให้ใช้ลิฟท์ในการเคลื่อนย้าย

#### 4.4 การจัดการของเสียและวัตถุอันตราย

##### 4.4.1 การจัดเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ

- 1) กำหนดพื้นที่เฉพาะ สำหรับการจัดเก็บของเสีย โดยใช้การตีเส้นแถบสีบนพื้น เพื่อแบ่งเขตให้ชัดเจน พร้อมทั้ง ติดป้ายแสดงพื้นที่จัดเก็บของเสีย และ ป้ายเตือนอันตรายจากสารเคมี อย่างชัดเจน
- 2) ของเสียต้องวางอยู่ใน ภาชนะรองรับที่เหมาะสม แข็งแรง และปิดสนิท เพื่อป้องกันการรั่วไหลและการปนเปื้อน ทั้งนี้ต้องแยกประเภทของเสียให้ถูกต้องตามลักษณะ เช่น ของเสียเคมี ของมีคม หรือวัสดุปนเปื้อน
- 3) ห้ามบรรจุของเสียเกิน 80% ของความจุภาชนะบรรจุ โดยปริมาณของเสียต้องอยู่ต่ำกว่าระดับปากภาชนะอย่างน้อย 1 นิ้ว เพื่อป้องกันการรั่วไหลหรือกระเด็นออกในระหว่างการเคลื่อนย้าย
- 4) ห้ามจัดเก็บของเสียที่ไม่เข้ากันไว้ในภาชนะเดียวกัน โดยผู้รับผิดชอบต้องศึกษาข้อมูลจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาความเข้ากันได้ของสารเคมีแต่ละชนิดก่อนทำการจัดเก็บร่วมกัน

##### 4.4.2 ของเสียที่ปนเปื้อนสารเคมีซึ่งเกิดขึ้นจากกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก

- 1) ของเสียทั่วไปที่ปนเปื้อนสารเคมีเล็กน้อย เช่น หน้ากากอนามัย และกระดาษชำระ ที่ใช้ขณะปฏิบัติการทดลอง
  - หากมีการปนเปื้อนสารเคมีให้ทิ้งลงใน ถังขยะประเภทอันตราย ที่จัดเตรียมไว้ โดยของเสียประเภทนี้จะถูกกำจัดตามระบบการจัดการของเสียอันตรายของอุทยานฯ
- 2) ของเสียจากอุปกรณ์ทดลองที่ปนเปื้อนสารเคมี เช่น ถุงมือยาง, ปลาย micropipette, ถุงบรรจุสารเคมีจากชุดทดสอบ ฯลฯ
  - ทิ้งลงในภาชนะบรรจุของเสียเฉพาะ ซึ่งจัดวางไว้ในบริเวณพื้นที่สำหรับเก็บของเสียภายในห้องปฏิบัติการ
  - ดำเนินการส่งกำจัดผ่านระบบ Smart Lab ที่หน่วยงานกำหนดอย่างถูกต้อง

**สำเนา**

- 4.4.3 ของเสียประเภทสารเคมีที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย สารเคมีที่ไม่ต้องการใช้ สารเคมีที่หมดอายุตามสภาพ สารเคมีที่หมดอายุตามฉลาก และสารละลายที่เป็นของเสียจากการทดลอง
- ทำการบันทึกข้อมูลผ่านระบบ Smart Lab
  - ส่งกำจัดตามรอบจัดเก็บของเสียอันตรายที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่กำหนด ภายใต้ระบบ Smart Lab อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 4.4.4 ของเสียประเภทของมีคม เช่น เครื่องแก้วที่แตกชำรุด
- จัดเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด โดยต้องมีการแยกพื้นที่จัดวาง พร้อมระบุประเภทของเสียอย่างชัดเจน
  - ทำการบันทึกข้อมูลผ่านระบบ Smart Lab
  - ส่งกำจัดตามรอบจัดเก็บของเสียอันตรายที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่กำหนด ภายใต้ระบบ Smart Lab อย่างถูกต้องและปลอดภัย

#### 4.5 การจัดการกรณีสารเคมีหกรั่วไหล

- 4.5.1 จัดเตรียมอุปกรณ์ตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินสารเคมีรั่วไหล ในบริเวณที่มีการใช้หรือจัดเก็บสารเคมี เช่น เครื่องดับเพลิง ชุดอุปกรณ์สำหรับตอบโต้สารเคมีรั่วไหล รวมถึงอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) โดยต้องจัดวางจุดที่เข้าถึงง่าย และมีการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
- 4.5.2 กรณีเกิดการหกรั่วไหล ให้พนักงานที่พบเหตุการณ์ทำการประเมินความเสี่ยง และปฏิบัติตามแผนตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล

#### 4.6 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

- 4.6.1 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีหกกรดผิวหนัง
- 1) กรณีไม่ทราบชนิดของสารเคมี
    - ถอดเสื้อผ้าบริเวณที่เปื้อนสารเคมีออกโดยเร็ว
    - เช็ดหรือซับสารเคมีออกให้มากที่สุดโดยเร็วที่สุด
    - หากเป็นสารที่ละลายน้ำได้และไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ให้ล้างด้วยน้ำไหลปริมาณมากอย่างน้อย 10 นาที
    - หากเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ ให้ล้างด้วยสบู่โดยใช้อ่างน้ำหรือ Safety Shower
    - หากมีอาการระคายเคืองหรือบาดแผลรุนแรง ให้รีบพบแพทย์ทันที
  - 2) กรณีทราบชนิดของสารเคมี
    - สารกรดทั่วไป: ล้างด้วยน้ำปริมาณมาก และตามด้วยสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตเจือจางหมายเหตุ: หากเป็นกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ให้เช็ดสารออกให้มากที่สุดก่อนล้างน้ำ
    - สารเบส: ล้างด้วยน้ำปริมาณมาก และตามด้วยสารละลายกรดแอซิดิกเจือจาง
    - ฟีนอล: ล้างด้วยน้ำปริมาณมาก และทาดด้วยกลีเซอรินอิมมัตวด้วยโบรมีน หากกรดมาก ต้องรีบนำส่งโรงพยาบาลทันที เพราะอาจทำให้ไตวาย
    - กรดไฮโดรฟลูออริก (HF): ล้างด้วยน้ำจำนวนมาก และ นวดด้วย Calcium Gluconate Gel 2% จากนั้นต้องพบแพทย์ทันทีแนะนำให้หลีกเลี่ยงการใช้ HF หากไม่จำเป็น
- 4.6.2 ข้อปฏิบัติเมื่อสารเคมีกระเด็นเข้าตา
- ล้างตาทันทีโดยใช้อ่างล้างตาฉุกเฉิน (Eye Wash Station) หรือน้ำไหลสะอาด
  - ขณะล้างให้พลิกเปลือกตาและกลอกตาไปมาอย่างน้อย 10 นาที
  - ห้ามใช้สารละลายกรดหรือเบสในการล้างตาเด็ดขาด
  - หากมีอาการระคายเคืองรุนแรง ให้รีบส่งโรงพยาบาลทันที

**สำเนา**

5. เอกสารที่เกี่ยวข้อง/เอกสารแนบ

- 5.1. QP-AF-001 การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง
- 5.2. FM-HD-022 แบบฟอร์มข้อมูลความปลอดภัยในการใช้สารเคมี (SDS)
- 5.3. FM-HD-023 แบบฟอร์มบัญชีรายชื่อสารเคมี (Master Chemical Inventory Form)
- 5.4. FM-LE-152 แบบฟอร์มบัญชีรายชื่อสารเคมี

สำเนา

