CHEMICAL TECHNOLOGY

ScSD-CT-08-021

เอกสารแผนสุขอนามัย
สารเคมี

ภาควิชาเคมีเทคนิค
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
@ ก.ค. 2564

CHEMICAL TECHNOLOGY
Anniversary

รายชื่อผู้มีหน้าที่รับผิดชอบต่อความปลอดภัยภาควิชาเคมีเทคนิค

ตำแหน่ง	ชื่อ	โทรศัพท์
หัวหน้าภาควิชาฯ	รศ.ดร. ประเสริฐ เรียบร้อยเจริญ	87519
เลขานุการภาควิชาฯ	รศ.ดร. เบญจพล เฉลิมสินสุวรรณ	87682
ประธาน คปภ.	รศ.ดร. ศิริลักษณ์ พุ่มประดับ	87518
หัวหน้าสำนักงาน	คุณธัญวรรณ สัญญะพัฒน์	87523–5
หัวหน้างานกายภาพ คณะฯ	นายธงชัย ชาวพรหม	85240

หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน

หน่วยงาน	หมายเลขโทรศัพท์
หน่วยรักษาความปลอดภัย คณะฯ	85022
หน่วยรักษาความปลอดภัย มหาวิทยาลัย	80000,83572
ศูนย์ดับเพลิงกรุงเทพมหานคร	199
สถานีดับเพลิงบรรทัดทอง	02-214-1043-9
ศูนย์นเรนทร (กรณีต่างจังหวัด และ ทั่วประเทศ)	1669
หน่วยแพทย์กู้ชีพ กทม. (เฉพาะพื้นที่ กทม.)	**1554**
ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาฯ	02-218-0568, 085-330-9877
โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์	02-256-4000
สถานีตำรวจนครบาลปทุมวัน	02-215-2991-3

สารบัญ

1. หน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายในองค์กร 3
2. การฝึกอบรม 4
3. มาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติ (SOP) 5
    3.1 กฎระเบียบและข้อบังคับด้านความปลอดภัย 5
    3.2 สุขลักษณะส่วนบุคคล (Personnel hygiene) 6
    3.3 การแต่งกายและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) 7
    3.4 การดูแลความเรียบร้อยห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยโดยทั่วไป 8
    3.5 อุปกรณ์/เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ/วิจัย 8
    3.7 ความปลอดภัยด้านการใช้สารไวไฟ 12
    3.8 ความปลอดภัยด้านการใช้สารกัดกร่อน 13
    3.9 ความปลอดภัยด้านการใช้สารไวต่อการเกิดปฏิกิริยา 14
    3.10 ความปลอดภัยด้านการใช้แก๊สบีบอัด (compressed gas cylinders) 14
    3.11 การเตรียมพร้อมต่อเหตุฉุกเฉิน 16
    3.12 แผนและวิธีการรับมือต่อเหตุฉุกเฉิน 17
4. การตรวจสอบและควบคุมมาตรฐานระบบสาธารณูปโภคและระบบระบายอากาศใน ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย 24
    4.1 ระบบไฟฟ้า 24
    4.2 ระบบสุขาภิบาล 24
    4.3 ระบบระบายอากาศ 24
5. นโยบายเกี่ยวกับของเสียสารเคมี 25
    5.1 การคัดแยกและการจัดเก็บของเสียสารเคมี 25
    5.2 การลดปริมาณและการบำบัดของเสียสารเคมีของห้องปฏิบัติการ 26
    5.3 การลดปริมาณและการบำบัดของเสียสารเคมีของห้องวิจัย 26
6. การตรวจสุขภาพ 27
7. ความปลอดภัยด้านกัมมันตรังสี 28
    7.1 ข้อกำหนดทั่วไป 28
    7.2 ข้อปฏิบัติในการใช้งานหรือปฏิบัติงานทางรังสี 28
    7.3 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินทางรังสี 29
    7.4 ข้อปฏิบัติในการกำจัดกากหรือของเสียรังสี 29

ภาคผนวก ก 30
ภาคผนวก ข 31

ภาคผนวก ค 34
ภาคผนวก ง 46
ภาคผนวก จ 42
ภาคผนวก ฉ 44
ภาคผนวก ช 47
ภาคผนวก ฌ 51
ภาคผนวก ญ 52

เอกสารแผนสุขอนามัยสารเคมี

(Chemical Hygiene Plan)

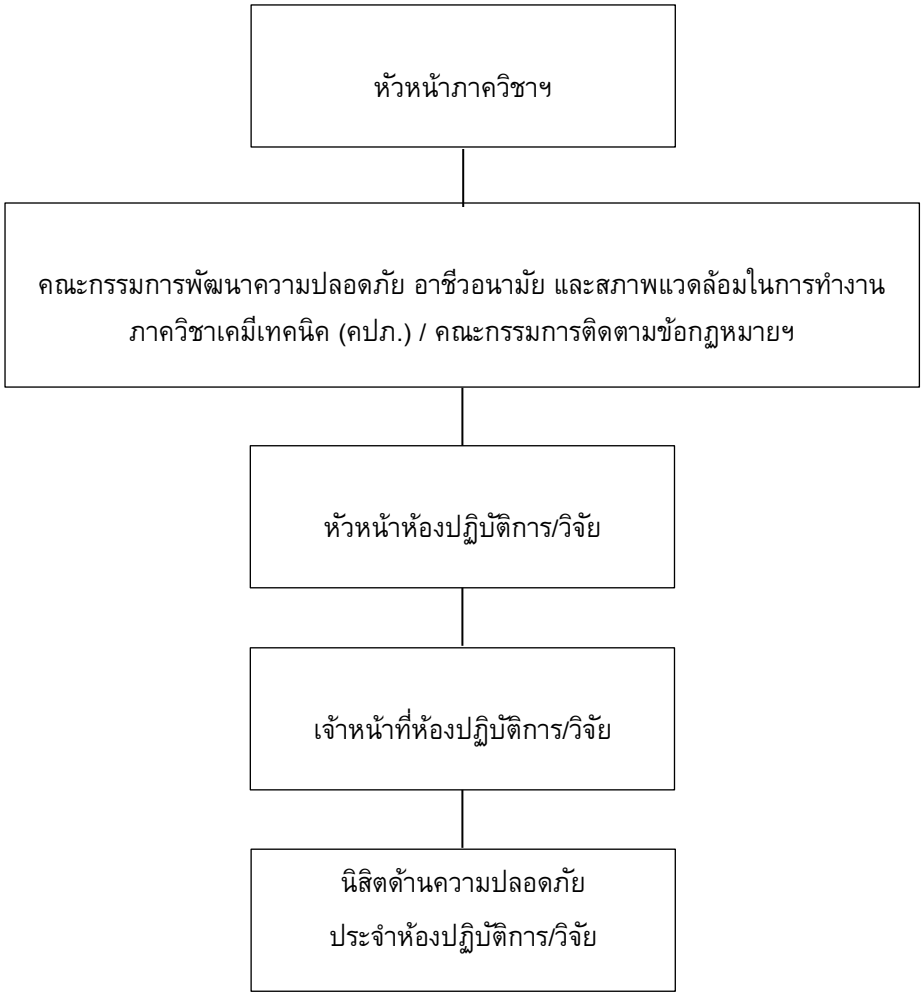
ผู้ใช้แผน : คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่น ๆ และนิสิต

โครงสร้างของ Chemical Hygiene Plan ประกอบด้วย 7 หัวข้อ ดังนี้

1. หน้าที่ / ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายในองค์กร
2. การฝึกอบรม
3. มาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติ (SOP)
    - 3.1 กฎระเบียบและข้อบังคับด้านความปลอดภัย
    - 3.2 สุขลักษณะส่วนบุคคล (Personnel hygiene)
    - 3.3 การแต่งกายและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)
    - 3.4 การดูแลทำความสะอาดปฏิบัติการ (Lab housekeeping)
    - 3.5 อุปกรณ์/เครื่องมือ ในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
    - 3.6 การจัดการสารเคมี
    - 3.7 ความปลอดภัยด้านการใช้สารไวไฟ
    - 3.8 ความปลอดภัยด้านการใช้สารกัดกร่อน
    - 3.9 ความปลอดภัยด้านการใช้สารไวต่อการเกิดปฏิกิริยา
    - 3.10 ความปลอดภัยด้านการใช้แก๊สบีบอัด
    - 3.11 การเตรียมพร้อมต่อเหตุฉุกเฉิน
    - 3.12 แผนและวิธีการรับมือเหตุฉุกเฉิน
4. การตรวจสอบและควบคุมมาตรฐานระบบสาธารณูปโภคและระบบระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
5. นโยบายเกี่ยวกับของเสียสารเคมี
6. การตรวจสุขภาพ

7. ความปลอดภัยด้านกัมมันตรังสี

Safety Organization Chart



ชาวเคมเทคควรฝึกให้เกิดทัศนคติด้านความปลอดภัยจนเป็นนิสัยในการดำรงชีวิตประจำวัน

1. หน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายในองค์กร

หัวหน้าภาควิชาฯ

- แต่งตั้งกรรมการความปลอดภัย และ CHP ภาควิชาฯ
- กำหนดนโยบาย
- สนับสนุนงบประมาณ เครื่องมือ แรงจูงใจ การจัดทำ และ update คู่มือ CHP

คปภ.

- พิจารณาผลการประเมินความปลอดภัย
- พัฒนาแผนและประสานงานให้มีการพัฒนาความปลอดภัยของห้องวิจัย/ปฏิบัติการทั้งหมดของภาควิชาเคมีเทคนิคอย่างต่อเนื่อง
- สนับสนุนจัดทำ และupdate คู่มือ CHP ของห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย ต่าง ๆ

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย

- สนับสนุนเครื่องมือ ประสานงาน ให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่น ๆ และนิสิตในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย ปฏิบัติตามคู่มือ CHP ได้โดยสะดวกไม่ติดขัด
- ติดตาม ตรวจสอบ การดำเนินงานตามคู่มือ CHP ของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่น ๆ และนิสิตในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย เป็นรายเดือน
- ร่วมอยู่ในทีมตรวจสอบ และจัดทำรายงานการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย

นิสิตด้านความปลอดภัยประจำห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย

- ช่วยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย ติดตาม ตรวจสอบ การดำเนินงานตาม คู่มือ CHP ของนิสิต ใน
- ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
- ร่วมอยู่ในทีมตรวจสอบ และจัดทำรายงานการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
- ช่วยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย สอดส่องการเข้า ออก ของคนแปลกหน้า และ วัสดุแปลกปลอม

2. การฝึกอบรม

2.1 คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่น ๆ และนิสิตเริ่มทำวิจัย (ป.ตรี ปี 4 และบัณฑิตศึกษาปี 1) พึงเข้ารับการฝึกดับเพลิงที่ภาควิชาฯ หรือคณะฯ หรือมหาวิทยาลัยจัดให้ และพึงมีการทบทวนการฝึกดับเพลิงเป็นประจำอย่างน้อยทุก 2 ปี

2.2 คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่น ๆ และนิสิตเริ่มทำวิจัย (ป.ตรี ปี 4 และ บัณฑิตศึกษาปี 1) พึงเข้ารับการฝึกการปฐมพยาบาล ที่ภาควิชาฯ หรือคณะฯ หรือมหาวิทยาลัยจัดให้ และพึงมีการทบทวนการปฐมพยาบาลเป็นประจำอย่างน้อยทุก 2 ปี

2.3 เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย และนิสิตเริ่มทำวิจัย (ป.ตรี ปี 4 และบัณฑิตศึกษาปี 1) พึงเข้ารับการฝึกอบรมเรื่องการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย ที่ภาควิชาฯ หรือคณะฯ หรือมหาวิทยาลัยจัดให้

2.4 เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่นๆ และนิสิตเริ่มทำวิจัย (ป.ตรี ปี 4 และบัณฑิตศึกษาปี 1) พึงเข้ารับการฝึกอบรมความปลอดภัยด้านสารเคมีและของเสียอันตรายที่ภาควิชาฯ หรือคณะฯ หรือมหาวิทยาลัยจัดให้

3. มาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติ (SOP)

3.1 กฎระเบียบและข้อบังคับด้านความปลอดภัย

3.1.1 กฎระเบียบและข้อบังคับด้านความปลอดภัย		
1.		มีป้ายแจ้งกิจกรรมที่กำลังทำปฏิบัติการที่เครื่องมือ พร้อมชื่อ หมายเลข โทรศัพท์ของผู้ทำปฏิบัติการ และทำป้ายเตือนอันตรายที่อาจเกิดขึ้นใน บริเวณที่ทำวิจัย
2.		บันทึกการใช้เครื่องมือลงสมุดประจำเครื่องมือทุกครั้ง
3.		แขวนหรือติดบัตรนิสิต
4.		สวมอุปกรณ์ป้องกันระหว่างเตรียมสารเคมีหรือทำวิจัย (แว่นตา ผ้าปิดจมูก ถุงมือ เสื้อกาวน์)
5.		ห้ามหยอกล้อหรือวิ่งเล่นในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
6.		ห้ามนำอาหารและเครื่องดื่มเข้ามาในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย รวมทั้งไม่เก็บอาหารและเครื่องดื่มในตู้เย็น ตู้แช่ที่ใช้เก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
7.		ใส่รองเท้าปกปิดมิดชิด ห้ามสวมรองเท้าแตะเข้าห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
8.		ไม่อนุญาตให้มีการทำงานตามลำพังในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย

9.		ไม่อนุญาตให้พาเด็กและสัตว์เลี้ยงเข้ามาในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย

3.1.2 แนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย	
CLEAR CHEMICAL&EQUIPMENT	เก็บสารเคมีและอุปกรณ์หลังทำวิจัยเสร็จ
CLEAN RESEARCHAREA&ROOM	รักษาความสะอาดของห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
CATEGORY WASTE BEFORE LETTING DOWN	แยกทิ้งสารเคมีให้ถูกประเภทและรักษาความสะอาดบริเวณที่ทิ้งของเสีย
TURN-OFF THE LIGHT& AIR CONDITIONER	ปิดไฟ/เครื่องปรับอากาศ/ประตู เมื่อออกจากห้องปฏิบัติการ / ห้องวิจัย

3.2 สุขลักษณะส่วนบุคคล (Personnel hygiene)

1. เมื่อมีสารเคมีมาสัมผัสถูกผิวหนังให้ล้างออกทันที
2. หลีกเลี่ยงการสูดดมสารเคมีโดยตรง
3. ห้ามใช้ปากดูดปิเปต
4. ไม่รับประทานอาหาร ของขบเคี้ยวต่าง ๆ ดื่มเครื่องดื่ม สูบบุหรี่ หรือเสริมสวย ในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
5. ไม่สวมเสื้อคลุมปฏิบัติการ ถุงมือ และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลไปยังพื้นที่ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิบัติการ/วิจัย
6. ควรถอดถุงมือและล้างมือทุกครั้งก่อนจะหยิบจับอุปกรณ์ใช้งานทั่ว ๆ ไป เช่น โทรศัพท์ มือจับประตู เป็นต้น หรือก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย

7. ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยต้องล้างมือก่อนทุกครั้ง
8. หลีกเลี่ยงการใช้ตัวทำละลายล้างผิวแทนสบู่ เพราะจะทำให้เกิดการระคายเคืองและอักเสบ ถึงแม้มีการใช้ตัวทำละลายในการล้างและดูดซับสารเคมีที่เป็นพิษก่อนในบางกรณีที่จำเป็น

3.3 การแต่งกายและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)

1. ควรตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลทั้งหมดก่อนจะใช้อย่างระมัดระวัง และห้ามใช้อุปกรณ์ที่ บกพร่อง
2. เลือกใช้แว่นตาป้องกันประเภทต่าง ๆ (Glasses, goggles, shield) ให้เหมาะสม ควรมีการทำความสะอาดและตรวจสอบอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ หากผู้ปฏิบัติงานต้องสวมแว่นสายตาตลอดเวลา ต้องสวมแว่นตาป้องกันครอบอีกชั้นหนึ่งด้วย (ภาคผนวก ก)
3. เลือกใช้ถุงมือให้เหมาะสมกับความอันตรายของสารเคมีที่ใช้ (ภาคผนวก ข)
4. เมื่อทำงานกับสารเคมีหรือบริเวณที่มีสารเคมีต้องสวมใส่กางเกงขายาวและเสื้อแขนยาว
5. ผู้ที่มีผมยาวเกินระดับบ่า พึงรวบผมให้เรียบร้อย
6. สวมเสื้อกาวน์ (Gown, laboratory coat) ทับชุดปกติระหว่างปฏิบัติงานเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่นผง ตลอดจนการหกกระเซ็นของสารเคมี และควรทำความสะอาดเสื้อกาวน์อย่างสม่ำเสมอ
7. เลือกใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจและหน้ากากป้องกันไอระเหย (Respirator and face mask) ให้เหมาะสมเมื่อต้องปฏิบัติงานกับสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ (ภาคผนวก ค)
8. ควรถอดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลทั้งหมด ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย

3.4 การดูแลความเรียบร้อยห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยโดยทั่วไป (General lab housekeeping and lab hygiene)

ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยที่มีการดูแลจัดการไม่ดีมีแนวโน้มก่อให้เกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ได้ง่าย และอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ดังนั้นทุกห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย พึงใส่ใจดำเนินตามกฎดังนี้

1. ไม่วางสิ่งของที่ไม่จำเป็นหรือขยะจำนวนมากบนพื้นห้องหรือเก็บอยู่ภายในห้อง ดูแลไม่ให้มีการวางของใช้ เครื่องแก้ว อุปกรณ์ เครื่องมือ กีดขวางบริเวณพื้นห้องและช่องทางเดินภายในห้อง
2. จัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์บนโต๊ะปฏิบัติการและบริเวณพื้นที่ทำงานให้เป็นระเบียบและสะอาด (โดยเฉพาะหลังจากเสร็จสิ้นการทำวิจัยหรือทดลองในแต่ละวัน)
3. ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางทางเดินเข้าออก ทางเดินหนีไฟ
4. อุปกรณ์รับมือเหตุฉุกเฉินต่าง ๆ เช่น อ่างล้างตา ฝักบัว ตู้ยา ชุดอุปกรณ์สำหรับควบคุมการหกรั่วไหล (Chemical spill kits) สามารถเข้าถึงได้ง่าย ไม่มีสิ่งกีดขวาง
5. จัดพื้นที่ปฏิบัติการ โดยแยกการทดลองที่มีการใช้สารเข้ากันไม่ได้ออกห่างจากกัน หรือแยกบริเวณที่ต้องใช้สารไวไฟออกจากแหล่งที่มีความร้อน
6. การเก็บวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ บนชั้นวางของโต๊ะปฏิบัติการต้องไม่สูงกว่าระดับสายตา สามารถหยิบจับได้ง่าย (ระยะห่างจากตัวไม่ควรเกิน 60 เซนติเมตร)

3.5 อุปกรณ์/เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ/วิจัย

มาตรฐานและขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับอุปกรณ์/เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยสอดคล้องกับ “ระบบประกันคุณภาพของภาควิชา” ที่สนับสนุนให้การใช้อุปกรณ์/เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย เป็นไปอย่างเรียบร้อยและเต็มประสิทธิภาพ ดังนี้

1. พึงกำหนดแผนและตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์/เครื่องมือ
2. พึงมีการประเมินความเสี่ยงและความปลอดภัยของอุปกรณ์/เครื่องมือ และชุดเครื่องมือวิจัย ใน ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย
3. ดูแลจัดวางอุปกรณ์/เครื่องมือ ในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย ให้เหมาะสม ตามหลักเกณฑ์(ภาคผนวก ฆ)
4. ทำป้ายเตือนอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากอุปกรณ์/เครื่องมือ และชุดเครื่องมือวิจัย
5. ผู้วิจัยพึงปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้งานของอุปกรณ์/เครื่องมือ และชุดเครื่องมือวิจัย อย่าง เคร่งครัด

3.6 การจัดการสารเคมี

3.6.1 การจัดการทั่วไป

1. สารเคมีทุกรายการที่นำเข้ามาใช้งานในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยของภาควิชาฯ ต้องดำเนินการตามระบบการจัดการสารเคมีของภาควิชาฯ (ScPM-CT-08-009 และ ScSD-CT-08-013)
2. ต้องมีการสำรวจ ตรวจนับปริมาณสารเคมีคงเหลือ สารเคมีหมดอายุ สภาพฉลากสารเคมี อย่างน้อย1 ครั้งต่อภาคการศึกษา

3.6.2 การจัดเก็บสารเคมีโดยทั่วไป

1. ภาชนะเก็บสารเคมีทั้งหมดต้องมีการติดฉลากอย่างถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วย ชื่อสารเคมี องค์ประกอบ ประเภทความเป็นอันตราย ชื่อเจ้าของขวดสารเคมี วันที่นำเข้า วันที่หมดอายุ และสถานที่จัดเก็บ เป็นต้น (ถ้ามี)
2. แยกเก็บสารตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ของสารเคมี ไม่เก็บสารเรียงตามลำดับอักษร (นอกจากจะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน) (สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้ ดูเพิ่มเติมในภาคผนวก ง)
3. สารเคมีทุกชนิดต้องจัดเก็บในภาชนะ บริเวณ หรือสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับจัดเก็บสารนั้น ๆ โดยมีตำแหน่งการเก็บที่แน่นอน
4. สารเคมีทุกขวดต้องมีจุกหรือฝาขวดปิดให้สนิทเพื่อป้องกันการรั่วหรือการระเหยของสาร
5. สารพิษ สารควบคุม หรือสารที่มีอันตรายสูง ต้องจัดเก็บในตู้เฉพาะสำหรับสารนั้น โดยตู้ดังกล่าวต้องมีกุญแจล็อคและต้องมีป้ายแสดงความเป็นอันตรายที่ตู้อย่างชัดเจน
6. สารที่ระเหยง่ายหรือมีกลิ่นเหม็นควรเก็บในตู้ที่มีการระบายอากาศ
7. การเก็บสารเคมีที่เป็นของเหลวในตู้เย็นและตู้แช่แข็ง ต้องมีภาชนะรองรับที่เหมาะสมรองขวดสารเคมีทุกขวด เช่น ถาดพลาสติกซึ่งสามารถป้องกันการหกหรือรั่วไหลของสารเคมีได้
8. ไม่เก็บสารเคมีไว้ในตู้ดูดควันอย่างถาวร

9. ห้ามวางสารเคมีบนพื้นและตามทางเดิน ในกรณีจำเป็นต้องวางสารเคมีบนพื้นใต้โต๊ะปฏิบัติการ พึงมีภาชนะที่เหมาะสมรองรับขวดสารเคมีด้วย โดยภาชนะรองรับควรมีความจุมากกว่าปริมาณรวมของสารเคมีที่วางบนภาชนะรองรับนั้น
10. สารเคมีจะต้องถูกเก็บในความสูงไม่เกินระดับสายตา ไม่เก็บบนหลังตู้ และจัดเก็บอย่างไม่แออัด โดยชั้นวางสารเคมีต้องมีลักษณะที่แข็งแรง มีขอบกั้นป้องกันขวดสารเคมีตก
11. ไม่เก็บขวดสารเคมีไว้บนหิ้งหรือบนโต๊ะปฏิบัติการอย่างถาวร (ยกเว้นสารเคมีที่เตรียมขึ้นเองสำหรับการทดลองเช่น stock solution)

3.6.3 การใช้สารเคมีโดยทั่วไป

1. ผู้ใช้งานควรศึกษาหรือทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นอันตรายของสาร จากเอกสาร SDS ของสารนั้นก่อนใช้งาน
2. การเตรียมสารเคมีที่ระเหยง่าย ไวไฟ กรด เบส ต้องทำในตู้ดูดควัน
3. ขวดแบ่งสาร ภาชนะแบ่งสาร และขวดสารเคมีที่เตรียมขึ้นเองสำหรับการทดลอง เช่น stock solution ต้องมีฉลากติดทุกขวดและมีข้อมูลที่แสดงชื่อสาร ความเข้มข้นหรือสัดส่วน ประเภท ความเป็นอันตราย (สัญลักษณ์) ชื่อผู้ใช้งาน รหัสขวดสารหลักที่แบ่งมา (ถ้ามี) เป็นอย่างน้อย

3.6.4 การเคลื่อนย้ายสารเคมี

1. ผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายสารเคมีพึงใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม
2. ให้นิสิตด้านความปลอดภัยประจำห้องปฏิบัติการเป็นผู้คอยดูแลควบคุมการเคลื่อนย้ายสารเคมีทั้งภายในห้องและระหว่างห้อง
3. ภาชนะบรรจุสารเคมีที่จะเคลื่อนย้ายต้องมีฝาปิดหรือวัสดุปิดให้สนิทเพื่อป้องกันการหกและรั่วไหล

4. ในการเคลื่อนย้ายขวดสารเคมีขวดเดียว ควรใช้ตะกร้าหรือภาชนะรองรับ (Secondary container) ในการเคลื่อนย้ายสารเคมี โดยต้องเป็นภาชนะที่ไม่แตกหักง่าย ทำจากยาง เหล็ก หรือพลาสติก ที่สามารถบรรจุขวดสารเคมีได้
5. การเคลื่อนย้ายขวดสารเคมีหลาย ๆ ขวดพร้อมกัน ควรใช้รถเข็นที่มีแนวกั้นกันขวดสารเคมีล้มในการเคลื่อนย้ายสาร โดยควรมีวัสดุกันกระแทกระหว่างขวดสารเคมีด้วย การเคลื่อนย้ายสารที่เข้ากันไม่ได้ต้องแยกภาชนะรองรับ
6. ไม่ใช้ลิฟท์โดยสารในการเคลื่อนย้ายสารเคมีระหว่างอาคาร ควรใช้ลิฟท์ที่จัดไว้ให้เฉพาะสำหรับขนของ

3.7 ความปลอดภัยด้านการใช้สารไวไฟ

1. สารไวไฟต้องเก็บให้ห่างจากแหล่งความร้อน แสงอาทิตย์ ไฟฟ้าสถิต แหล่งกำเนิดไฟ และเปลวไฟ ถ้าปริมาณรวมมากกว่า 50 ลิตร ควรเก็บในตู้เก็บสารไวไฟโดยเฉพาะ หรือมีห้องเก็บสารไวไฟแยกต่างหาก ไม่ควรเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย และควรจำกัดการเก็บสารไวไฟให้มีปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. ขณะใช้สารไวไฟควรให้มีการถ่ายเทอากาศที่ดี
3. ห้ามใช้เปลวไฟในการให้ความร้อนโดยตรงแก่ของเหลวไวไฟ หรือในกระบวนการกลั่น
4. ภาชนะเปล่าที่เคยบรรจุสารไวไฟที่ไม่ได้ใช้แล้วต้องได้รับการบำบัดอย่างเหมาะสมก่อนทิ้ง เช่น
   4.1 ภาชนะบรรจุสารไวไฟที่ละลายน้ำได้ ควรล้างอย่างน้อย 3 ครั้ง แกะ label ออกจากขวดสารและกำจัดขวดเปล่าด้วยวิธีที่เหมาะสม
   4.2 ภาชนะบรรจุสารไวไฟที่ไม่ละลายน้ำ ปล่อยให้ระเหยจนแห้งในตู้ดูดควันและกำจัดขวดเปล่าด้วยวิธีที่เหมาะสม

3.8 ความปลอดภัยด้านการใช้สารกัดกร่อน

1. ควรเก็บกรดในตู้เก็บกรดหรือสารกัดกร่อนโดยเฉพาะ และมีภาชนะที่เหมาะสมรองรับขวดสารเคมีที่เก็บในตู้ เช่น ถาดพลาสติก
2. ไม่ควรเก็บกรดอินทรีย์ร่วมกับกรดอนินทรีย์ที่มีฤทธิ์ออกซิไดซ์ ตัวอย่างเช่น กรดไนตริก กรดซัลฟิวริก
3. ห้ามเทน้ำลงกรด ควรใส่กรดลงในน้ำทีละน้อยพร้อมมีการผสมอยู่ตลอด
4. ไม่ใช้จุกแก้วกับขวดบรรจุสารละลายเบสเพราะจุกจะติดกับขวดจนเปิดไม่ได้
5. ควรสวมใส่เครื่องแต่งกายให้รัดกุมและใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมขณะเตรียมใช้งานหรือบำบัดของเสียจากสารจำพวกกรดหรือเบส
6. ภาชนะเปล่าที่เคยบรรจุกรดหรือเบส ควรล้างด้วยน้ำเปล่าจนสารที่ติดมากับขวดหมดไป

3.9 ความปลอดภัยด้านการใช้สารไวต่อการเกิดปฏิกิริยา

1. ผู้ใช้งานควรศึกษาหรือทำความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดและความเป็นอันตรายของสารไวต่อการเกิดปฏิกิริยาจากเอกสาร SDS
2. ภาชนะบรรจุสารต้องมีฝาหรือจุดปิดอย่างแน่นหนา หลีกเลี่ยงการสัมผัสกับน้ำหรืออากาศ ตามลักษณะความไวต่อการเกิดปฏิกิริยา
3. ไม่ควรเก็บสารไวต่อน้ำในบริเวณที่ติดตั้งระบบพ่นน้ำอัตโนมัติเมื่อเกิดไฟไหม้

3.10 ความปลอดภัยด้านการใช้แก๊สบีบอัด (compressed gas cylinders)

3.10.1 การจัดหา นำเข้าและการจัดเก็บ

1. ควรสั่งซื้อแก๊สจากผู้จำหน่ายที่เชื่อถือได้และมีใบรับรองการประกอบการ โดยถังแก๊สที่ตรวจรับต้องมีสภาพดี ไม่บุบ และมีฉลากชัดเจน อายุการใช้งานของถังไม่ควรเกิน 5 ปี (ดูได้จากวันที่ทดสอบที่ระบุบนถังแก๊ส)
2. แก๊สทุกถังที่นำเข้ามาใช้ในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย ต้องดำเนินตามระบบการนำสารเคมีเข้าภาควิชาฯ เพื่อการวิจัย และต้องมีป้ายฉลากแสดงชื่อแก๊ส ความเข้มข้น วันที่รับเข้า ชื่อผู้นำเข้า และสถานการณ์ใช้งาน
3. ถังแก๊สที่ยังไม่ได้ใช้งานหรือถังเปล่าทุกถังต้องมีที่ปิดหัวถัง
4. เก็บถังแก๊สออกซิเจนห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง (เช่นแก๊ส acetylene) แก๊สไวไฟ และวัสดุไหม้ไฟได้ (Combustible materials) อย่างน้อย 6 เมตร (20 ฟุต) หรือบังด้วยฉากหรือผนังกั้นที่ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ มีความสูงอย่างน้อย 1.5 เมตร (5 ฟุต) และสามารถหน่วงไฟได้อย่างน้อย 30 นาที
5. การเก็บถังแก๊สในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย ต้องมีอุปกรณ์ยึดที่แข็งแรงยึดถังแก๊สทุกถัง โดยต้องมีสายคาด 2 ระดับ (ระดับบนต้องสูงขึ้นจากพื้นอย่างน้อย 2/3 ของถัง) หรือให้มีโซ่ยึดกับผนังโต๊ะปฏิบัติการหรือที่รองรับอื่น ๆ ที่สามารถป้องกันอันตรายให้กับผู้ปฏิบัติงานในบริเวณใกล้เคียงจากน้ำหนักของถังแก๊สที่อาจล้มมาทับได้

6. ควรเก็บถังแก๊สในที่แห้ง อากาศถ่ายเทได้ดี ห่างจากความร้อน ประกายไฟ แหล่งกำเนิดไฟ วงจรไฟฟ้า และบริเวณที่เก็บถังแก๊สควรมีอุณหภูมิไม่เกิน 52 องศาเซลเซียส โดยถังแก๊สที่วางอยู่ในตำแหน่งรับแสงอาทิตย์โดยตรงพึงติดตั้งฉากบังแสง
7. แยกเก็บระหว่างถังเปล่าและถังที่มีแก๊ส โดยต้องมีป้ายระบุชัดเจนว่าเป็นถังเปล่าหรือถังที่มีแก๊ส
8. ถังแก๊สที่บรรจุสารอันตรายหรือสารพิษ ต้องเก็บในตู้เก็บถังแก๊สโดยเฉพาะที่มีระบบระบายอากาศ

3.10.2 การจัดการและการใช้งาน

1. ใช้ Regulator วาล์ว ท่อ และข้อต่อต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับแรงดันแก๊สและชนิดของแก๊ส สำหรับต่อใช้งานกับถังแก๊ส (โดยเฉพาะ regulator ต้องเลือกใช้งานให้ตรงกับชนิดแก๊ส) เช่น ไม่ใช้ข้อต่อหรือท่อทองแดงกับแก๊ส Acetylene
2. การเปิดใช้งานวาล์วถังแก๊สให้เปิดวาล์วทีละนิด ถ้าวาล์วแน่นเกินไปและไม่สามารถเปิดได้ (ถึงแม้จะใช้ small wrench แล้วก็ตาม) ไม่ควรฝืนเปิด ควรส่งถังกลับคืนให้บริษัทเพื่อเปลี่ยนถัง
3. พึงมีการติดต่อประสานงานส่งคืนถังเปล่าให้กับบริษัทผู้จำหน่ายอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้งเพื่อให้ไม่ให้มีการสะสมถังแก๊สเปล่ามากเกินไป
4. ห้ามถ่ายแก๊สจากถังหนึ่งไปยังอีกถึงหนึ่ง ผสมแก๊ส หรือเติมแก๊สลงในถังด้วยตัวเองเป็นอันขาด
5. ห้ามใช้แก๊สจากถังสำหรับเป่าทำความสะอาดร่างกาย
6. ไม่ควรใช้แก๊สจนหมดถัง ควรเหลือไว้ประมาณอย่างน้อย 3 psig สำหรับถังที่จะระบุว่าเป็นถังเปล่า
7. แขวนป้ายแสดงสถานะ “กำลังใช้งาน” หรือ “ถังเปล่า”

3.11 การเตรียมพร้อมต่อเหตุฉุกเฉิน

1. พึงจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย (Laboratory safety equipment) เพื่อใช้ในการช่วยเหลือเมื่อเกิดอุบัติเหตุภาวะฉุกเฉิน ได้แก่
   1.1 ชุดฝึกบัวฉุกเฉิน อ่างล้างตา
   1.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเหตุเพลิงไหม้ เช่น ถังดับเพลิง (ภาคผนวก จ) เครื่องรับแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ และอุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้า เป็นต้น
   1.3 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเหตุไฟฟ้าขัดข้อง เช่น ไฟแสงสว่างฉุกเฉิน เป็นต้น
   1.4 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเหตุน้ำท่วม เช่น อุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้า เป็นต้น
   1.5 ตู้ยาพร้อมยาสามัญและเวชภัณฑ์ประจำห้อง
   1.6 สารเคมีและวัสดุดูดซับสารเคมีที่หกรั่วไหล
2. ประสานงานความปลอดภัยพึงมีการแจ้งและจัดอบรมคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่น ๆ และนิสิต ให้ทราบถึงวิธีดำเนินการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น การอบรมความปลอดภัยด้านสารเคมีและของเสียอันตราย การอบรมดับเพลิง การซ้อมหนีไฟในสถานที่จริง การอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น
3. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย พึงตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยให้ใช้งานได้เป็นปกติ (ภาคผนวก ฉ)
4. มีการระบุตำแหน่งของวัสดุ/อุปกรณ์ตอบโต□เหตุฉุกเฉิน รวมถึงเส้นทางหนีไฟที่ปลอดภัยในผังประจำชั้นและห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย โดยคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่น ๆ และนิสิต จะต้องรู้จักเส้นทางหนีไฟเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ผู้ประสบเหตุสามารถตรงเข้าไปหาอุปกรณ์ช่วยเหลือได้ทันท่วงทีโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

3.12 แผนและวิธีการรับมือต่อเหตุฉุกเฉิน

"ภาวะฉุกเฉินรุนแรงในเชิงสุขภาพ" หมายถึง ผู้ประสบอุบัติเหตุมีอาการหยุดหายใจ หัวใจหยุดเต้น เสียเลือดจากหลอดเลือดใหญ่ขาด ภาวะช็อก

"ภาวะฉุกเฉินรุนแรงในเชิงกายภาพ" หมายถึง บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุชำรุดเสียหายจากเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น ระเบิด ไฟไหม้ เป็นต้น

3.12.1 กรณีเกิดอุบัติเหตุ/ภาวะฉุกเฉิน ควรปฏิบัติตามแผนดังนี้

1. ประเมินสถานการณ์และสถานที่เกิดเหตุว่าปลอดภัยเพียงพอ สามารถทำการปฐมพยาบาลได้ทันที ไม่ต้องทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บออกจากพื้นที่ แต่หากต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกจากพื้นที่ให้ดำเนินการอย่างระมัดระวังเพื่อไปยังจุดรวมพล (ภาคผนวก ช)
2. ปิดและหยุดการทำงานของระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำลังทำงานอยู่ในที่เกิดเหตุอย่างเร่งด่วน เช่น อุปกรณ์ให้ความร้อน อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า อุปกรณ์จ่ายแก๊ส เป็นต้น
3. รายงานสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยละเอียดทันทีตาม Safety organization chart กรณีอุบัติเหตุหรือภาวะฉุกเฉินรุนแรง ให้แจ้งเหตุไปยังเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยตามหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดไว้ประจำห้องและในคู่มือ CHP
4. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย จัดทำรายงานสรุปส่งอาจารย์หัวหน้าห้องวิจัยและคณะฯ (ใช้แบบฟอร์ม ScFM-CT-04-003-D)
5. ให้ทำการปฐมพยาบาลตามวิธีการที่ได้รับการอบรม

3.12.2 กรณีเกิดเพลิงไหม้ ไฟฟ้าลัดวงจร

หากสามารถควบคุมเพลิงด้วยถังดับเพลิงภายในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยได้ จะต้องเลือกใช้ถังดับเพลิงให้ถูกประเภท (ภาคผนวก จ) หากไม่สามารถควบคุมเพลิงด้วยถังดับเพลิงภายในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยได้ ให้ปฏิบัติเพิ่มเติมดังนี้

1. กดระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้ หากไม่สามารถใช้การได้ให้ตะโกนบอกผู้ที่อยู่ในอาคาร อพยพผู้คนออกจากอาคารโดยด่วนทางบันไดหนีไฟตามที่ได้ฝึกอบรมไปยังจุดรวมพล (ภาคผนวก ช)
2. ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย จะต้องนับจำนวนผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่และทำบันทึกรายชื่อบุคคลที่สูญหายไปแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหรือพนักงานดับเพลิง
3. ห้ามกลับเข้าไปในอาคารจนกว่าจะทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

3.12.3 กรณีเกิดไฟฟ้าดับ

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้ปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจสอบเครื่องมือ/อุปกรณ์
   1.1 กรณีมีเครื่องสำรองไฟ ให้ทำการสำรองข้อมูลและทำการปิดเครื่องมือ
   1.2 กรณีไม่มีเครื่องสำรองไฟ ให้ปิดสวิตช์ ถอดปลั๊กไฟให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันไฟฟ้ากระชาก
2. ตรวจสอบความเสียหายที่เกิดขึ้นหลังจากไฟฟ้ากลับคืนมา

3.12.4 กรณีเกิดอุบัติภัยน้ำท่วม

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้ปฏิบัติดังนี้

1. ติดตามข่าวและประเมินสถานการณ์
2. ดำเนินการป้องกันความเสียหายเบื้องต้น เช่น ปิดและดึงปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดออก กั้นกระสอบทราย ยกสะพานไฟลง ขนย้ายอุปกรณ์/เครื่องมือและครุภัณฑ์ที่อาจจะเกิดความเสียหายได้ไปไว้ในที่ปลอดภัย
3. ปิดอาคาร จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและสำรวจความเรียบร้อยของอาคาร
4. จัดหาสถานที่ทำงานและให้บริการใหม่ชั่วคราว
5. แจ้งหน่วยงานในสังกัดเพื่อดำเนินการประชาสัมพันธ์สถานที่ให้บริการชั่วคราว
6. หากเกิดอุบัติภัยน้ำท่วมที่รุนแรงทั่วบริเวณโดยรอบ อาจมีการพิจารณาเพื่อปิดทำการชั่วคราว

3.12.5 กรณีเกิดอุบัติเหตุการหกรั่วไหลของสารเคมี

ผู้ประสบเหตุควรมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจลักษณะของสารเคมีที่หกรั่วไหล ซึ่งสามารถหาข้อมูลเบื้องต้นได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) ในบางสถานการณ์ที่ไม่ทราบชัดเจนว่าสารเคมีที่ หกรั่วไหลนั้นเป็นชนิดใด จำเป็นต้องมีการชี้บ่ง (identify) เพื่อที่จะยืนยันชนิดให้แน่ชัด พึงหลีกเลี่ยงการชี้บ่ง โดยการสัมผัสหรือสูดดมสารที่หกรั่วไหลนั้นและต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้เหมาะสม ขั้นตอนพื้นฐานที่ควรดำเนินการกรณีเกิดอุบัติเหตุการหกรั่วไหลของสารเคมี มีดังนี้

1. ประเมินปริมาณขั้นต่ำของสารที่หกรั่วไหลตามสมบัติทางกายภาพ และอันตรายของสารที่ หกรั่วไหล (ภาคผนวก ซ)
2. ประเมินสถานการณ์เพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงจากการหกรั่วไหล รวมถึงการรับมือกับเหตุ หกรั่วไหลของสารเคมี (ภาคผนวก ซ)

3. ในการทำความสะอาดสารเคมีหกรั่วไหล พึงสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) และใช้ชุดอุปกรณ์สำหรับควบคุมการหกรั่วไหล (chemical spill kits) ที่เหมาะสม (ภาคผนวก ซ)

3.12.6 กรณีเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากแก๊สรั่ว ควรปฏิบัติดังนี้

1. ปิดวาล์วต้นทางของท่อที่พบว่ามีแก๊สรั่ว
2. กำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่พบว่ามีแก๊สรั่ว โดยใช้เทปหรือเชือกล้อมบริเวณที่พบแก๊สรั่ว เขียนป้ายเตือนห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าใกล้บริเวณที่พบว่ามีแก๊สรั่ว
3. อพยพผู้ประสบภัย ประชาชน หรือผู้ไม่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ออกจากที่เกิดเหตุที่เป็นพื้นที่อันตรายให้หมด
4. ดำเนินการทำให้มีอากาศถ่ายเทเพื่อระบายแก๊สออกสู่บรรยากาศ
5. หลีกเลี่ยงและป้องกันไม่ให้เกิดประกายไฟขึ้นในบริเวณที่มีแก๊สรั่ว
6. แจ้งผู้เชี่ยวชาญให้ดำเนินการซ่อมและแก้ไขรอยรั่วของแก๊สนั้นโดยด่วน

3.12.7 กรณีอุบัติเหตุหรือภาวะฉุกเฉินทางรังสี

สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

1. วัสดุนิวเคลียร์/กัมมันตรังสีสูญหาย ถูกโจรกรรมหรือทิ้งไว้โดยปราศจากการควบคุมดูแล
2. วัสดุนิวเคลียร์/กัมมันตรังสีหลุดออกมาจากเครื่องกำบังรังสีแตกหักเสียหาย หรือแพร่กระจายออกจากที่เก็บหรือบริเวณควบคุม
3. การขนส่งวัสดุวัสดุนิวเคลียร์/กัมมันตรังสี
4. สงคราม การก่อการร้าย การก่อวินาศกรรม โดยใช้อาวุธนิวเคลียร์หรือวัสดุกัมมันตรังสี

ภาวะฉุกเฉินทางรังสีและระดับของความร้ายแรง

อุบัติเหตุทางรังสี แม้ว่าจะเกิดขึ้นจากสาเหตุเดียวกันแต่ความร้ายแรงของสถานการณ์อาจต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น สภาพเหตุการณ์ สมบัติของสารรังสี การดำเนินการแก้ไขสถานการณ์ ฯลฯ บางครั้งความรุนแรงอาจขยายขอบเขตกว้างออกไปจนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ให้กลับคืนสู่ภาวะปกติได้ สถานการณ์ดังกล่าวนี้เรียกว่า “ภาวะฉุกเฉินทางรังสี” อาจแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ภาวะฉุกเฉินทางรังสีระดับ 1 สถานการณ์มีขอบเขตอยู่ภายในห้องทดลอง ห้องปฏิบัติการ หรือภายในอาคารใดอาคารหนึ่ง
2. ภาวะฉุกเฉินทางรังสีระดับ 2 สถานการณ์ขยายขอบเขตออกไปทั่วโรงงาน สถาบันการศึกษาวิจัย หรือโรงพยาบาลที่เกิดอุบัติเหตุทางรังสี
3. ภาวะฉุกเฉินทางรังสีระดับ 3 สถานการณ์อาจมีผลกระทบต่อสถานที่ข้างเคียง
4. ภาวะฉุกเฉินทางรังสีระดับ 4 สถานการณ์มีผลกระทบต่อประเทศข้างเคียง

การเตรียมความพร้อมการป้องกันและบรรเทาภัยทางรังสี

1. เตรียมความพร้อมด้านทรัพยากร
   1.1 การฝึกอบรมบุคลากร
   1.2 เตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องวัดค่ากัมมันตรังสี วัสดุสำหรับกั้นบริเวณ
   1.3 เตรียมเครื่องมือป้องกันอันตราย ระบบสื่อสาร
2. กำหนดพื้นที่เป้าหมายและการเฝ้าระวัง
3. ระบบการแจ้งเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การติดตั้งสัญญาณเตือนภัยบริเวณปฏิบัติงานทางรังสีและพื้นที่ใกล้เคียง
4. การประชาสัมพันธ์ ให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ประชาชน เพื่อป้องกันการตื่นตระหนก

เมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือภาวะฉุกเฉินทางรังสี ควรปฏิบัติตามแผนดังนี้

1. หลังจากได้รับแจ้งจากผู้ประสบเหตุแล้ว เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี หรือผู้รับผิดชอบของภาควิชาฯ ดำเนินการแจ้งเหตุฉุกเฉินทางรังสีเพื่อขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบต่าง ๆ ดังนี้

   1.1 สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

   โทร 02/579 52 30–4, 02/579 01 38–9, 02/579 05 47, 02/562 00 86 และ 02/562 00 91 ในเวลาราชการแจ้งเจ้าหน้าที่กองสุขภาพ นอกเวลาราชการและวันหยุดราชการแจ้งหัวหน้าเวรรักษาความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู หรือผู้ช่วยหัวหน้าเวร

   1.2 แจ้งและประสานงานหัวหน้าหน่วยงาน หน่วยรักษาความปลอดภัยของจุฬาฯ แจ้งตำรวจ หน่วยดับเพลิง หน่วยแพทย์

   – หน่วยรักษาความปลอดภัยคณะวิทยาศาสตร์ โทร. 85022
   – หน่วยรักษาความปลอดภัยมหาวิทยาลัย โทร. 80000, 83572
   – สถานีตำรวจนครบาลปทุมวัน โทร.02/215 29 91–3
   – ศูนย์ดับเพลิงกรุงเทพมหานคร โทร.199
   – สถานีดับเพลิงบรรทัดทอง โทร.02/214 10 43–9
   – โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โทร.02/256 40 00

2. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี หรือ ผู้รับผิดชอบของภาควิชาฯ ต้องรายงานข้อมูลเบื้องต้นและเหตุการณ์สาธารณภัยที่เกิดขึ้น ได้แก่ ชื่อผู้แจ้ง สถานที่เกิดเหตุ ลำดับการเกิดเหตุ ข้อมูลวัสดุกัมมันตรังสี การตรวจวัดทางรังสี ผู้ประสพภัยและและการบาดเจ็บ
3. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี หรือ ผู้รับผิดชอบของภาควิชาฯ ดำเนินการอพยพผู้ประสพภัย ประชาชนหรือผู้ไม่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ออกจากที่เกิดเหตุที่เป็นพื้นที่อันตรายให้หมด
4. ปิดกั้น กำหนดพื้นที่ควบคุม ตามแนวปฏิบัติในการกำหนดพื้นที่ขอบเขตภายในสำหรับเหตุฉุกเฉินทางรังสี เพื่อจำกัดการรับรังสีและการเปรอะเปื้อนทางรังสี

5. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี หรือ ผู้รับผิดชอบของภาควิชาฯ จดบันทึกข้อมูลผู้เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์เพื่อการติดตามผล เช่น ชื่อ ที่อยู่ เป็นต้น และต้องอยู่กับเหตุการณ์ ระงับเหตุตลอดเวลา
6. จัดทำรายงานสรุปส่งอาจารย์หัวหน้าห้องวิจัยและคณะฯ

4. การตรวจสอบและควบคุมมาตรฐานระบบสาธารณูปโภคและระบบระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย

4.1 ระบบไฟฟ้า

1. ปริมาณกำลังไฟและแสงสว่างพอเพียงต่อการใช้งาน ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้รวมกันไม่เกินขนาดมิเตอร์ของหน่วยงาน
2. ใช้อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ ที่ตรงตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และถูกยึดอยู่กับพื้นผนังหรือเพดาน
3. มีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ จากไฟฟ้า ได้แก่ สายดิน อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า ประจำห้อง circuit breaker ในบริเวณที่เหมาะสม
4. มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
5. มีการตรวจสอบ ดูแล และบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าสม่ำเสมอ

4.2 ระบบสุขาภิบาล

1. มีระบบน้ำดี/น้ำประปา ที่ใช้งานได้ดี มีการเดินท่อและวางแผนผังการเดินท่อน้ำประปาอย่างเป็นระบบและไม่รั่วซึม
2. มีการแยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน และสามารถระบายน้ำทิ้งได้อย่างสะดวก
3. มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบสุขาภิบาลอย่างสม่ำเสมอ

4.3 ระบบระบายอากาศ

1. มีระบบเติมอากาศดี (Air supply system)
2. มีระบบระบายอากาศเสีย (Exhausted air discharge)
3. มีอุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่สำหรับห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยในตำแหน่งที่จำเป็น
4. มีการตรวจสอบ ดูแล และบำรุงรักษาระบบระบายอากาศอย่างสม่ำเสมอ

5. นโยบายเกี่ยวกับของเสียสารเคมี

5.1 การคัดแยกและการจัดเก็บของเสียสารเคมี

5.1.1 การคัดแยกของเสียสารเคมี

การคัดแยกประเภทของเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย ให้จำแนกเป็น 14 ประเภท ดังแผนภูมิ *"การจัดจำแนกประเภทของเสียอันตราย"* (ภาคผนวก ณ) ของหน่วยงานพิเศษสำหรับการจัดการของเสีย อันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.2 การจัดเก็บของเสียสารเคมี

1. ภาชนะบรรจุของเสียสารเคมี
   ก. ควรเป็นถังหรือขวดแก้วที่มีปากกว้างพอควร
   ข. มีฝาปิดชนิดหมุนเกลียวซึ่งปิดได้สนิทหลีกเลี่ยงการใช้ฝาปิดที่ไม่คงทน เช่น จุกคอร์ก หรือ แผ่นพาราฟิล์ม
   ค. ควรทำด้วยวัสดุที่เหมาะสมสำหรับของเสียสารเคมีแต่ละประเภท เช่น ของเสียที่มีส่วนประกอบเป็นน้ำควรเก็บไว้ในขวดพลาสติกชนิด Polyethylene กรดหรือเบสไม่ควรเก็บไว้ในขวดโลหะ เป็นต้น
   ง. พึงบรรจุของเสียในปริมาณไม่เกิน 80% ของความจุของภาชนะเพื่อป้องกันการขยายตัวของของเสีย
2. การติดฉลากภาชนะบรรจุของเสียสารเคมี
   ภาชนะบรรจุของเสียต้องติดฉลากแสดงรายละเอียดของข้อมูลของเสีย (ภาคผนวก ญ) โดยข้อมูลบนฉลากต้องอ่านง่าย เห็นชัดเจน ระบุชื่อของเสีย องค์ประกอบของของเสีย ประเภทของ ของเสียตามระบบ Waste Track วันที่บรรจุของเสีย และต้องติดฉลากให้แน่นป้องกันการหลุดลอก
3. สถานที่จัดเก็บของเสียสารเคมี
   ต้องมีการกำหนดพื้นที่บริเวณจัดเก็บของเสียที่เหมาะสม/ โดยจัดให้มีภาชนะรองรับ (secondary container) สำหรับวางขวดของเสียและสถานที่จัดเก็บของเสียต้องแยกออกมาจากส่วนที่ทำปฏิบัติการ อยู่ใน

บริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก อยู่ห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเปลวไฟ และไม่อยู่ใกล้บริเวณอุปกรณ์ฉุกเฉิน

5.2 การลดปริมาณและการบำบัดของเสียสารเคมีของห้องปฏิบัติการ

5.2.1 การลดปริมาณของเสียสารเคมี

1. กำหนดเป้าหมายการเตรียมสารผิดพลาดเท่ากับศูนย์
2. เปลี่ยนแปลง/แก้ไขขั้นตอน/วิธีการ เพื่อปรับลดปริมาณสารเคมีหรือภาชนะที่ใช้ในการทดลองของแต่ละปฏิบัติการเท่าที่เป็นไปได้ โดยให้ขึ้นกับดุลยพินิจของผู้คุมปฏิบัติการและหัวหน้าห้องปฏิบัติการ
3. นำน้ำมันตัวอย่างที่ใช้งานแล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยให้ขึ้นกับดุลยพินิจของผู้คุมปฏิบัติการ และ หัวหน้าห้องปฏิบัติการ
4. นำแกโซฮอล์ผ่านการใช้งานแล้วกลับมาใช้เป็นสารชะล้างน้ำมันหนัก
5. นำสารเคมีบางอย่างกลับมาใช้ใหม่ เช่น Calcium carbonate, Alcohol และ Ethyl acetate เป็นต้น
6. ลดปริมาณการรั่วของเครื่องปฏิบัติการการกรอง

5.2.2 การบำบัดของเสียสารเคมี

สะเทินของเสียกรด/เบสให้เป็นกลางก่อนทิ้งลงท่อน้ำพร้อมทั้งเปิดน้ำตามในปริมาณมาก ๆ โดยอยู่ในการกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ หรือผู้คุมปฏิบัติการ หรือหัวหน้าห้องปฏิบัติการ

5.3 การลดปริมาณและการบำบัดของเสียสารเคมีของห้องวิจัย

5.3.1 การลดปริมาณของเสียสารเคมี

1. ให้อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยกำกับและตรวจสอบการออกแบบการวิจัยของนิสิตเพื่อให้ใช้สารเคมีในปริมาณที่ถูกต้อง
2. ตรวจสอบสารเคมีในฐานข้อมูลก่อนสั่งซื้อ/ลดการซื้อสารเคมีมาสำรองไว้เกินความจำเป็น
3. หาวิธีนำสารกลับมาใช้ใหม่

5.3.2 การบำบัดของเสียสารเคมี

1. สะเทินของเสียกรด/เบส ให้เป็นกลางก่อนทิ้งลงท่อน้ำพร้อมทั้งเปิดน้ำตามในปริมาณมาก ๆ โดย อยู่ในการกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ห้องวิจัย หรืออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย หรือหัวหน้าห้องวิจัย
2. ให้นิสิตและผู้วิจัยจัดหาขวดทิ้งของเสียของตนเอง พร้อมทั้งติดฉลากแยกประเภทของเสียไว้ที่ ภาชนะ กรณีมีข้อสงสัยสอบถามเจ้าหน้าที่ห้องวิจัย

6. การตรวจสุขภาพ

คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย บุคลากรอื่น ๆ และนิสิตทำวิจัย ต้องเข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปีตามที่มหาวิทยาลัยจัดให้ และต้องเข้าพบแพทย์หรือรับการรักษา ณ ศูนย์บริการสุขภาพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทันทีหลังได้รับการปฐมพยาบาลเมื่อประสบอุบัติเหตุการหกรั่วไหลของสารเคมี สูดดมไอระเหย ฝุ่นผงที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย กรณีต่อไปนี้

1. แสดงอาการเมื่อสัมผัสหรือได้รับสารเคมีอันตราย
2. ความเข้มข้นของสารเคมีที่ฟุ้งกระจายในบรรยากาศเกินค่า Permissible Exposure Limit (PEL) หรือ Threshold Limit Value) TLV) หรือ Threshold Limit Value – Ceiling (TLV-C) หรือ Short-term Exposure Limit (STEL)
3. ต้องทำงานกับสารเคมีที่ต้องสวมเครื่องช่วยหายใจ (Respirator) ตามข้อเสนอแนะใน SDS ต้อ ทำงานกับวัสดุติดเชื้อ เลือด จุลินทรีย์ สารก่อมะเร็ง สารเป็นพิษ สารระคายเคือง สารกัมมันตรังสี เป็นต้น

7. ความปลอดภัยด้านกัมมันตรังสี

7.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1. ภาควิชาฯ ต้องกำหนดหรือมอบหมายให้มีผู้ได้รับใบอนุญาต/ผู้ดูแลด้านความปลอดภัยทางรังสีโดยเฉพาะ หรือจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย
2. ต้องมีแผนและการเตรียมความพร้อมสำหรับการป้องกันและบรรเทาอุบัติภัยทางรังสี พร้อมกำหนดผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน
3. ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี (Radiation worker) ต้องผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยทางรังสีจากผู้ได้รับใบอนุญาตหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย
4. ภาควิชาฯ ต้องจัดให้มีการตรวจวัดปริมาณรังสีที่ได้รับของผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และเมื่อผู้ปฏิบัติงานทางรังสีได้รับรังสีเกินปริมาณที่กำหนดในกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง ให้งดปฏิบัติงานทางรังสีจนระดับปริมาณรังสีของผู้นั้นกลับเข้าสู่ภาวะปกติตามมาตรฐาน

7.2 ข้อปฏิบัติในการใช้งานหรือปฏิบัติงานทางรังสี

1. ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีต้องมีเครื่องวัดรังสีประจำตัวบุคคลตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน
2. ต้องสวมเสื้อคลุมป้องกัน เปลี่ยนรองเท้า หรือใช้ถุงคลุมรองเท้า
3. สวมถุงมือยางหรือพลาสติกเมื่อจับหรือถือวัสดุปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี และต้องล้างให้สะอาด ก่อนถอดถุงมือ ห้ามสวมถุงมือออกนอกห้องปฏิบัติการ
4. ก่อนออกจากห้องปฏิบัติการจะต้องถอดเสื้อคลุมและจัดเก็บไว้เฉพาะ ไม่รวมกับเสื้อผ้าอื่น
5. ผู้ที่มีบาดแผลตามร่างกายไม่ควรปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสี
6. ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับด้านความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัยอย่างเคร่งครัด

7.3 ข้อปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินทางรังสี

1. ปฏิบัติตามขั้นตอนในแผนและการเตรียมความพร้อมสำหรับการป้องกันและบรรเทาอุบัติภัยทางรังสีอย่างเคร่งครัด
2. ออกห่างจากจุดเกิดเหตุและแจ้งให้ผู้รับผิดชอบของภาควิชาฯ ทราบทันที
3. จัดให้มีคนดูแลสารกัมมันตรังสีและคอยดูแลอยู่ในระยะที่ปลอดภัย
4. กั้นบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุแบ่งเป็นโซนตามระดับความปลอดภัยทางรังสี

7.4 ข้อปฏิบัติในการกำจัดกากหรือของเสียรังสี

1. กากของแข็งหรือของเหลววัสดุรังสี วัสดุดูดซับสิ่งปนเปื้อนสารรังสี หรืออุปกรณ์ที่ปนเปื้อนสารรังสี ต้องทิ้งแยกไว้โดยเฉพาะและจัดเก็บหรือกำจัดตามวิธีที่เหมาะสม
2. ประสานงานแจ้งผู้ได้รับใบอนุญาต/ผู้ดูแลด้านความปลอดภัยทางรังสีของภาควิชาฯ ในการเคลื่อนย้ายและส่งวัสดุรังสีไปกำจัดทุกครั้ง
3. กำหนดให้ผู้ได้รับใบอนุญาต/ผู้ดูแลด้านความปลอดภัยทางรังสีของภาควิชาฯ ดำเนินการ จัดส่งกากกัมมันตรังสีไปกำจัดตามกฎระเบียบเกี่ยวกับการขนส่งวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี

ภาคผนวก ก
แว่นตาป้องกันประเภทต่าง ๆ

แว่นตานิรภัย (Safety glasses) ลักษณะของแว่นตานิรภัย จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับแว่นสายตาหรือแว่นแฟชั่นโดยทั่วไป ต่างกันเพียงเลนส์ที่ใช้และมีกระบังข้างตรงกรอบแว่นตาเพิ่มขึ้นเท่านั้น เหมาะที่จะใช้กับงานกลึง ไส ขัด หรือ งานอื่น ๆ ที่เสี่ยง

ต่อวัสดุกระเด็นมากระทบดวงตา

แว่นครอบตา (Goggles) เป็นอุปกรณ์ป้องกันตา ที่ปิดครอบตาไว้ โดยปกติทั้งตัวกรอบแว่นและเลนส์ ทำด้วยพลาสติกใส เหมาะที่จะใช้กับงานป้องกันสารเคมี งาน

เชื่อมแสงจ้า และประกายไฟ

กระบังป้องกันใบหน้า (Face shield)

เป็นวัสดุโค้งครอบใบหน้า เพื่อป้องกันอันตรายต่อใบหน้า และลำคอ จากการกระเด็น กระแทกของ วัตถุหรือสารเคมี ในบางกรณีควรใช้ร่วมกับแว่นตานิรภัยหรือแว่นครอบตาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกัน

ภาคผนวก ข
ถุงมือ

ถุงมือยางธรรมชาติ (Natural latex gloves) ใช้ป้องกันกรดอ่อน เบสอ่อน แอลกอฮอล์ สารละลาย เจือจางที่มีน้ำผสมอยู่ ป้องกันสารคีโตนและแอลดีไฮด์ที่ยังไม่เจือจาง ได้พอประมาณ

ถุงมือยางสังเคราะห์บิวทิล (Butyl rubber gloves) สามารถต้านทานการซึมผ่านของแก๊ส สารเคมี และไอน้ำได้สูง

ถุงมือยางสังเคราะห์ไนไตรล์ (Nitrile rubber gloves) ป้องกันสารเคมีจำพวกกรดอ่อน เบสอ่อน น้ำมัน และ ตัวทำละลาย เอสเทอร์ จาระบี ไขมันสัตว์ได้ดี

ถุงมือยางสังเคราะห์นีโอพรีน (Neoprene rubber gloves) ป้องกันสารเคมี เช่น น้ำมัน กรดแก่ เบสแก่ และตัวทำละลาย

ที่มา : http://www.thai-safetywiki.com/safety-gloves/67-chemical-resistant-guide

ภาคผนวก ค

อุปกรณ์ช่วยหายใจและหน้ากากป้องกันไอระเหย

(Respirator and face mask)

PANG Care

DISPOSABLE MASK

หน้ากากป้องกันฝุ่นละออง

คุณสมบัติ: เพื่อช่วยป้องกันฝุ่นละออง ไอระเหย กรดแก๊ส และสารเคมีอื่นๆ

DISPOSABLE MASKS									
รหัสสินค้า	ระดับการกรอง*				ลักษณะพิเศษ			ชั้นถ่านกัมมันต์กรองกลิ่น	หมายเหตุ
	FFP1	FFP2	FFP3	N 95	ขึ้นรูป	ลิ้นระบายอากาศ	พับเก็บได้		
MSKP1001	●				●				
MSKP1002	●				●			●	
MSKP1003	●					●	●		
MSKP2001		●			●				
MSKP2002		●			●	●			
MSKP2003		●			●	●		●	
MSKP2004		●			●	●			มีโครงพลาสติก

MSKP2005

MSKP2006

MSKP3001

MSKP3002

MSKP4001

MSKP4002

ชาวเคมเทคควรฝึกให้เกิดทัศนคติด้านความปลอดภัยจนเป็นนิสัยในการดำรงชีวิตประจำวัน

DISPOSABLE MASKS									
รหัสสินค้า	ระดับการกรอง*				ลักษณะพิเศษ			ชั้นถ่านกัมมันต์กรองกลิ่น	หมายเหตุ
	FFP1	FFP2	FFP3	N 95	ชิ้นรูป	สิ้นระบายอากาศ	พับเก็บได้		
MSKP2005		●				●	●		
MSKP2006		●				●	●	●	
MSKP3001			●			●	●		
MSKP3002			●		●	●			
MSKP4001				●	●				
MSKP4002				●	●	●			

*ระดับการกรอง

FFP1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพการกรองของหน้ากาก อยู่ที่ 80% ตามมาตรฐาน EN149:2001 ใช้กับอนุภาคที่เกิดขึ้นด้วยกระบวนการทางกล ได้แก่ ฝุ่น ละออง

FFP2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพการกรองของหน้ากาก อยู่ที่ 94% ตามมาตรฐาน EN149:2001 ใช้กับอนุภาคที่เกิดขึ้นด้วยกระบวนการทางกลและความร้อน ได้แก่ ฝุ่น ละออง ฟูมโลหะ

FFP3 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพการกรองของหน้ากาก อยู่ที่ 99% ตามมาตรฐาน EN149:2001 ใช้กับอนุภาคทุกประเภทที่มีพิษมาก

N 95 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพการกรองของหน้ากาก อยู่ที่ 95% ตามมาตรฐาน NOISH-N95

ชนิดของหน้ากากป้องกันฝุ่นละออง

MASK0001	หน้ากากใยสังเคราะห์ NON-WOVEN DISPOSABLE FACE MASK **คุณสมบัติ** : ป้องกันฝุ่นละอองทั่วไป
MASK0002	ผ้าปิดจมูกชนิดบาง #TG-01F1 DISPOSABLE FACE MASK (SLIM) **คุณสมบัติ** : ป้องกันฝุ่นละอองทั่วไป
MASK0003	ผ้าปิดจมูกชนิดหนา #TG-01F2 DISPOSABLE FACE MASK (THICK) มีชั้นกรอง 5 ชั้น ทำด้วยผ้ากรองอากาศอย่างดี
MASK0004	หน้ากากแบบมีคาร์บอน #TG-205 DISPOSABLE FACE MASK WITH ACTIVATED CARBON **คุณสมบัติ** : มีแผ่นกรองทำด้วยกระดาษกรองฝุ่นแบบเหนียวพิเศษ
MASK0005	หน้ากากแบบมีคาร์บอน 2 วาล์ว#TG-20SV DISPOSABLE FACE MASK WITH ACTIVATED CARBON 2VALVES
MASK0006	ผ้าปิดจมูกแบบมีคาร์บอน #TG-30S DISPOSABLE FACE MASK WITH ACTIVATED CARBON FILTER **คุณสมบัติ**: มีชั้น activated carbon อยู่ภายใน และมีชั้นนอกเป็นกระดาษเหนียว พร้อมลวดหนีบจมูกเพื่อความกระชับใช้ได้นาน ป้องกันกลิ่นได้ดีมาก ราคาถูก

เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับหน้ากาก ใช้ป้องกันฝุ่น ควัน สารเคมี สารระเหย สี ยาฆ่าแมลง ฝุ่นใยหิน งาหลอม ชุบ เชื่อม เจียร์ ตัด บัดกรี งานโรงพยาบาล ปศุสัตว์และแก๊สแบบไม่ร้ายแรง

ผ้าปิดจมูกใยสังเคราะห์แบบมีคาร์บอน #TG-39S
NON-MOVEN DISPOSABLE FACE MASK WITH ACTIVATED CARBON

คุณสมบัติ:
วัสดุกรองผลิตจากกระดาษชนิดเหนียวกันละอองน้ำ และกระดาษกันฝุ่นละเอียดจากอเมริกา ระบบการกรองใช้ activated carbon แบบแผ่นป้องกันกลิ่น

หน้ากาก 1 วาล์ว #Model TG-40SV
DISPOSABLE FACE MASK WITH VALVE&ACTIVATED CARBON

คุณสมบัติ:
มีแผ่นกรองทำด้วยกระดาษกรอง activated carbon มีวาล์วช่วยให้หายใจได้สะดวก

หน้ากากสารเคมีแบบมีครอบ 1 วาล์ว สามารถเปลี่ยนไส้กรองได้ #TG-50SV
DISPOSABLE VALVE FACE MASK (CHANGEABLE FILTER)

คุณสมบัติ:
มีแผ่นกรองกระดาษเสริมคาร์บอนสามารถถอดเปลี่ยนได้ มีวาล์วช่วยให้หายใจได้สะดวก

ไส้กรองสำหรับหน้ากาก #TG-50SV FILTER (USE WITH #TG-50SV)

คุณสมบัติ:

แผ่นกรองกระดาษเสริมคาร์บอนสามารถถอดเปลี่ยนได้

HALF MASKS

หน้ากากครึ่งหน้า

หน้ากากแบบไส้กรองเดี่ยวครึ่งหน้า

SINGLE FILTER HALF MASK

MASK0108 ขนาด:S (#3M-7701K)

MASK0109 ขนาด:M (#3M-7702K)

MASK0110 ขนาด:L (#3M-7703K)

คุณสมบัติ:

หน้ากากมีน้ำหนักเบา ทำจากวัสดุซิลิโคนชนิดนุ่มพิเศษ กระชับใบหน้าเพิ่มความสบายในการสวมใส่ แบบไส้กรองเดี่ยวช่วยเพิ่มทัศนวิสัยในการมอง ใช้งานได้ง่าย เพียงหมุนไส้กรองและสามารถถอดไส้กรองได้ง่ายโดยไม่ต้องถอดหน้ากาก

หน้ากากแบบไส้กรองคู่

DOUBLE FLITER HALF MASK

MASK0019 ขนาด:S (#3M-6100)

MASK0020 ขนาด:M (#3M-6200)

MASK0021 ขนาด:L (#3M-6300)

คุณสมบัติ:

หน้ากากไส้กรองคู่ผลิตจากวัสดุที่ไม่มีกลิ่นน่ารำคาญและไม่ลื่นขณะเหงื่อออกมาก

หน้ากากครึ่งหน้า รุ่น SR100

SR100 HALF MASK (SILICONE)

MKH01-2112 SIZE S/M

MKH01-2012 SIZE M/L

คุณสมบัติ:

ผลิตจากซิลิโคน มีให้เลือก 2ขนาด ตัวหน้ากากมีลิ้นวาล์วหายใจออก 2 ด้านซึ่งจะช่วยให้ผู้ใส่รู้สึกสบาย

ขณะหายใจ มีฝาครอบลิ้นวาล์วเพื่อป้องกันฝุ่นละอองอย่างมีประสิทธิภาพ สายรัดศีรษะทำจากวัสดุสังเคราะห์พิเศษเพื่อง่ายต่อการปรับกระชับให้พอดีศีรษะ ได้รับมาตรฐาน EN-140:1998

หน้ากากครึ่งหน้า รุ่น SR90-3

SR90-3 HALF MASK (TPE)

MKH01-2712 SIZE S/M

MKH01-2612 SIZE M/L

คุณสมบัติ:

ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์พิเศษ (Thermoplastic elastomer: TPE) มีให้เลือก 2 ขนาด มีลิ้นวาล์วหายใจออก 2 ด้าน เพื่อเพิ่มพื้นที่และลดแรงต้านในการหายใจเข้าออก ได้รับมาตรฐาน EN140:1998

***หมายเหตุ**: หน้ากาก SR100 และ SR90-3 มาพร้อมกับแผ่นกรองฝุ่น (Pre-filter) , อุปกรณ์ฝาครอบแผ่นกรองฝุ่น (Per- filter holder) ,แผ่นทดสอบกระชับหน้ากาก(test disc), ป้ายสติกเกอร์สำหรับข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้งาน(Identification Tracking label), คู่มือและแผ่นทำความสะอาด

หน้ากากครึ่งหน้าพร้อมอุปกรณ์ส่งอากาศ SR90

SR90 AIRLINE (SILICONE)

MKH03-1612 SIXE S/M

MKH03-1512 SIZE M/L

คุณสมบัติ: เป็นการนำชุดหน้ากากครึ่งหน้า SR100 มาต่อกับอุปกรณ์สายส่งอากาศ เพื่อให้ผู้สวมใส่รู้สึกสบายขึ้น ทำงานได้ยาวนานยิ่งขึ้น

ถ่านกัมมันต์ในตลับไส้กรอง Sundstrom มีรูปทรงเคลื่อนที่ทำให้การเรียงตัวสม่ำเสมอและมีช่องว่างน้อยมาก ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการกรองสูง

อุปกรณ์สายต่อ SR307

SR307 AIRLINE

MKH03-1412

คุณสมบัติ : เป็นอุปกรณ์สายต่อเข้ากับระบบอากาศอัดแรงดัน เหมาะกับการใช้งานร่วมกับหน้ากากครึ่งหน้าและเต็มหน้าของ Sundstrom อัตราการไหลของอากาศควบคุมได้จากค่าเฉลี่ยของวาล์วปรับแรงดันที่ติดบนเข็มขัดของผู้ใช้อุปกรณ์ ค่าการหายใจเข้าประมาณ 150 – 320 ลิตรต่อนาที แรงดันอากาศที่ส่งไปที่วาล์วปรับแรงดันควรอยู่ระหว่า 4 และ 6 bar อุปกรณ์ประกอบมาในชุดสินค้ารุ่นนี้คือ อุปกรณ์วัดการไหลของอากาศและตัวหวีดสัญญาณเตือน ใช้ในการควบคุมการไหลของอากาศทั้งการควบคุมการทำงานระยะสั้นและต่อเนื่อง ได้รับมาตรฐาน EN139:1994, มาตรฐาน EN12419:1999 อุปกรณ์รุ่น 307 ใช้ประกอบหน้ากากครึ่งหน้าพร้อม SR358, SR359 หรือ SR360 ได้รับมาตรฐาน EN14594:2005 dass 3A SR307 ใช้หน้ากากเต็มหน้าพร้อมกับ SR358 หรือ SR359 ได้รับมาตรฐาน EN14594:2005 class 4B SR307 ใช้หน้ากากเต็มหน้าพร้อมกับ SR360 ได้รับมาตรฐาน EN 14594:2005 class 4A

ที่มา: http://www.pangolin.co.th/content/download/TH_Respiratory_Protection.pdf

ภาคผนวก ฆ

หลักเกณฑ์การดูแลจัดวางอุปกรณ์/เครื่องมืออย่างเหมาะสม

1. จัดวางอุปกรณ์/เครื่องมือบนพื้นที่ที่มีขนาดเหมาะสม แข็งแรงเพียงพอที่จะรองรับน้ำหนัก ไม่วางหมิ่นขอบพื้นที่ ไม่วางอุปกรณ์/เครื่องมือทับซ้อนกัน หากติดตั้งแบบแขวนผนังให้ยึดอุปกรณ์/เครื่องมือเข้า กับโครงสร้างของผนังให้แน่นหนา พร้อมทั้งบุพื้น/ผนัง/เพดานด้วยวัสดุที่เหมาะสม เช่น ทนความร้อน ทนความชื้น เป็นต้น เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในบริเวณดังกล่าว
2. จัดวางอุปกรณ์/เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย ถูกต้องตามกฎหมายควบคุมอาคาร ในพื้นที่ที่มี ระยะดิ่ง (ความสูงโดยวัดจากเพดานถึงพื้น) ไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และหลังจัดวางอุปกรณ์/เครื่องมือ ต้องเหลือทางเดินกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร หากอุปกรณ์/เครื่องมือนั้นมีความสูงมากกว่า 1.20 เมตร ต้องมีตัวยึดหรือฐานรองรับที่แข็งแรง
3. ไม่จัดวางสิ่งของกีดขวางการใช้งานบริเวณที่มีการติดตั้งอุปกรณ์/เครื่องมือ รวมถึงไม่วางสารระเหย หรือสารไวไฟใกล้บริเวณอุปกรณ์/เครื่องมือที่มีการระบายความร้อน รักษาความสะอาดพื้นที่บริเวณโดยรอบอยู่เสมอ
4. ไม่ติดตั้งอุปกรณ์/เครื่องมือบริเวณริมหน้าต่างที่เสี่ยงต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ละอองฝน แดด และอุณหภูมิสูง เป็นต้น รวมถึงบริเวณอ่างน้ำที่ใช้งานซึ่งเสี่ยงต่อการโดนน้ำต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน
5. ไม่จัดวางอุปกรณ์/เครื่องมือบริเวณที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น ตู้เก็บสารเคมี ตู้ควัน เป็นต้น ตลอดแนวเส้นทางเดินออกสู่ทางออก
6. มีการติดตั้งส่วนควบคุมการเข้าถึงได้ เช่น อุปกรณ์ล็อค อุปกรณ์ควบคุมการปิด–เปิด เป็นต้น หากอุปกรณ์/เครื่องมือนั้นเชื่อมต่อกับแก๊ส ต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับจัดวางถังแก๊สพร้อมอุปกรณ์ยึดโซ่คล้องที่ติดตั้งไว้อย่างแน่นหนา
7. อุปกรณ์/เครื่องมือที่มีความดันหรืออุณหภูมิสูงควรติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม เช่น วาล์วระบายความดัน อุปกรณ์สำหรับหยุดการทำงานอัตโนมัติ เป็นต้น

8. หากอุปกรณ์/เครื่องมือที่ติดตั้งมีการปล่อยของเสีย ให้ดำเนินการติดตั้งระบบการกำจัดของเสียอย่าง เหมาะสม เช่น ระบบระบายอากาศ ระบบเก็บของเสีย เป็นต้น พร้อมทั้งมีการตรวจสอบการรั่วซึมจากระบบดังกล่าวอยู่เสมอ
9. จัดวางอุปกรณ์/เครื่องมือตามข้อแนะนำในคู่มือการใช้งานและติดตั้ง (ถ้ามี)

ภาคผนวก ง

การจัดเก็บสารเคมีตามสมบัติการเข้ากันไม่ได้

กลุ่มของสารเคมี	คำแนะนำวิธีการเก็บรักษา	ตัวอย่างสารเคมี	สารที่เข้ากันไม่ได้ (ดู SDS ในทุกกรณี)
แก๊สไวไฟภายใต้ความดันรวมถึงแก๊สติดไฟได้ (Compressed gases –flammable includes combustible)	เก็บรักษาในที่เย็นและแห้ง ห่างจากแก๊สออกซิไดซ์อย่างน้อย 6 เมตร (20 ฟุต) โดยมัดหรือล่ามถังไว้กับผนังหรือโต๊ะปฏิบัติการ	Hydrogen, Acetylene, Methane	แก๊สออกซิไดซ์ภายใต้ความดัน

แก๊สเหลวไวไฟภายใต้ความดัน (Compressed gases – liquefied flammable)	เก็บรักษาในที่เย็นและแห้ง ห่างจากแก๊สออกซิไดซ์อย่างน้อย 6 เมตร (20 ฟุต) โดยมัดหรือล่ามถังไว้กับผนังหรือโต๊ะปฏิบัติการ แก๊สบางชนิดอาจต้องเก็บในตู้ที่ติดตั้งสปริงเกอร์หรือระบบระบายอากาศ แก๊สที่เก็บในอาคารถังควรมีขนาดบรรจุไม่เกิน 16 ออนซ์ (350 กรัม) หากมีขนาดใหญ่ให้นำเข้ามาใช้ภายในอาคาร เป็นรายวันเท่านั้นและเก็บถาวรอยู่ภายนอกอาคาร	Propane, Butane, Liquefied petroleum gas	แก๊สพิษและแก๊สออกซิไดซ์ภายใต้ความดัน, ของแข็งออกซิไดซ์
แก๊สภายใต้ความดันที่ไวต่อปฏิกิริยารวมถึงแก๊สออกซิไดซ์ (Compressed gases – reactive, including oxidizing)	เก็บรักษาในที่เย็นและแห้ง ห่างจากแก๊สไวไฟอย่างน้อย 6 เมตร (20 ฟุต) มัดหรือล่ามถังไว้กับผนังหรือโต๊ะปฏิบัติการ แก๊สบางชนิดอาจต้องเก็บใน ตู้ที่ติดตั้งระบบระบายอากาศ	Oxygen, Chlorine	แก๊สไวไฟ (Flammable gases)

แก๊สภายใต้ความดันที่คุกคามสุขภาพของคนรวมถึงแก๊สพิษและกัดกร่อน (Compressed gases – threat to human health, includes toxic and corrosive)	เก็บรักษาในที่เย็นและแห้ง ห่างจากแก๊สและของเหลวไวไฟ โดยมัดหรือล่ามถังไว้กับผนังหรือโต๊ะปฏิบัติการ แก๊สบางชนิดอาจต้องเก็บในตู้ที่ติดตั้งระบบระบายอากาศ	Carbon monoxide, Hydrogen sulfide, Hydrogen chloride, Ammonia	แก๊สไวไฟและ/หรือแก๊สออกซิไดซ์ (Flammable and/or oxidizing gases)
สารกัดกร่อน – กรดอนินทรีย์(Corrosives – inorganic acids)	เก็บในตู้เก็บรักษากรดที่ติดตั้งระบบป้องกัน หรือมีภาชนะพลาสติกรองรับ	Inorganic (mineral) acids: Hydrochloric acid, Sulfuric acid, Chromic acid, Nitric acid หมายเหตุ: Nitric acid เป็นสารออกซิไดซ์ที่แรง และควรเก็บแยกจากกรดอื่น ๆ โดยเก็บในภาชนะรองรับ หรือตู้เก็บกรดที่แยกออกจากกัน	ของเหลวไวไฟ (Flammable liquid), ของแข็งไวไฟ (Flammable solid), เบส (Base), สาร ออกซิไดซ์ (Oxidizer) และกรดอินทรีย์ (Organic acid)
สารกัดกร่อน – กรดอินทรีย์ (Corrosives – organic acids)	เก็บในตู้เก็บรักษากรดที่ติดตั้งระบบป้องกัน หรือมีภาชนะพลาสติกรองรับ	Acetic acid, Trichloroacetic acid, Lactic acid, Carboxylic acid	ของเหลวไวไฟ (Flammable liquid), ของแข็งไวไฟ (Flammable solid), เบส (Base), สารออกซิไดซ์ (Oxidizer) และกรดอนินทรีย์ (Inorganic acid)

สารกัดกร่อน – เบส (Corrosives – bases)	เก็บในตู้ที่แยกต่างหาก	Ammonium hydroxide,Potassium hydroxide, Sodium hydroxide	สารออกซิไดซ์และกรด (Oxidizers and acids)
สารระเบิดได้ (Explosives)	เก็บในที่เย็นและให้ห่างจากสารเคมีอื่นทั้งหมด ในตำแหน่งที่ปลอดภัยเพื่อมิให้พลัดตกลงมาได้	Ammonium nitrates, Nitrourea, Sodium azide, Trinitroaniline, Trinitroanisole, Trinitrobenzene, Trinitrophenol (Picric acid), Trinitrotoluene (TNT)	สารเคมีอื่น ๆ ทั้งหมด
ของเหลวไวไฟ (Flammable liquids)	เก็บในตู้เก็บเฉพาะสารไวไฟ หมายเหตุ: สารเคมีที่เกิดเปอร์ออกไซด์ได้ ต้องลงวันที่ที่เปิดขวด เช่น Ether, Tetrahydrofuran, Dioxane	Acetone, Benzene, Diethyl ether, Methanol, Ethanol, Hexanes, Toluene	สารออกซิไดซ์และกรด (Oxidizers and acids)
ของแข็งไวไฟ (Flammable solids)	เก็บในพื้นที่ที่เย็นและแห้ง แยกห่างออกไปจากสารออกซิไดซ์ และสารกัดกร่อน	Phosphorus, Sulphur, Carbon, Charcoal	สารออกซิไดซ์และกรด (Oxidizers and acids)
สารเคมีที่ไวปฏิกิริยาต่อน้ำ (Water sensitive chemicals)	เก็บในสถานที่ที่เย็นและแห้ง และมีการป้องกันสารเคมีจากการสัมผัสกับน้ำ (รวมทั้งระบบสปริงเกอร์) และติดป้ายเตือนในสถานที่นั้นว่า “สารเคมีที่ไวปฏิกิริยาต่อน้ำ”, “ห้ามใช้น้ำดับไฟในทุกกรณี” ไม่เก็บบนพื้นเผื่อกรณีน้ำท่วม (เช่นท่อน้ำแตก)	Sodium metal, Potassium metal, Lithium metal, Lithium aluminum hydride	แยกจากสารละลายที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบทั้งหมด และสารออกซิไดซ์ (All aqueous solutions and oxidizers)

สารเคมีที่ไวปฏิกิริยาต่ออากาศ (Air sensitive chemicals)	เก็บในตู้เก็บเฉพาะ มีการป้องกันสารเคมีจากการสัมผัสกับอากาศ ปกติจะเก็บไว้ใต้น้ำ หรือใต้ของเหลวอื่น หรือภายใต้แก๊สเฉื่อย และติดป้ายเตือนในสถานที่นั้นว่า “สารเคมีที่ไวปฏิกิริยาต่ออากาศ”	สาร Pyrophoric เช่น tert–butyllithium, diethylzinc, triethylaluminum สารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ (Peroxide–forming materials) เช่น Isopropyl ether, Potassium metal, Sodium amide Phosphorus, Sodium metal	สารไวไฟ (Flammable materials)
สารออกซิไดซ์ (Oxidizers)	วางบนถาดรองรับและเก็บไว้ในตู้ทนไฟ แยกจากสารไวไฟและวัสดุที่ติดไฟได้	Sodium hypochlorite, Benzoyl peroxide, Potassium permanganate, Potassium chlorate, Potassium dichromate หมายเหตุ กลุ่มสารเคมีต่อไปนี้เป็นสารออกซิไดซ์: Nitrates, Nitrites, Chromates, Dichromates, Chlorites, Permanganates, Persulfates, Peroxides, Picrates, Bromates, Iodates, Superoxides	สารรีดิวซ์, สารไวไฟ, สารไหม้ไฟได้, วัสดุอินทรีย์และโลหะสภาพเป็นผงละเอียด

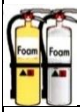
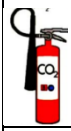
สารพิษ (Poisons)	แยกเก็บจากสารอื่น โดยมีภาชนะรองรับที่ทนสารเคมี ในพื้นที่ที่แห้ง เย็น และมีการระบายอากาศ	Cyanides, สารประกอบ โลหะหนัก เช่น Cadmium, Mercury, Osmium	ดู SDS
สารเคมีทั่วไปที่ไม่ไวต่อปฏิกิริยา (General chemicals non reactive)	เก็บในตู้หรือชั้นวาง	Agar, Sodium chloride, Sodium bicarbonate, Cellulose และเกลือที่ไม่ไวต่อปฏิกิริยาส่วนใหญ่	ดู SDS

ที่มา: Chemical Segregation (Hazard class) จาก Laboratory Safety Manual, The University of Texas at Austin, January 2011

ภาคผนวก จ

ตารางการเลือกใช้สารดับเพลิงตามประเภทของไฟ (เชื้อเพลิง)

ประเภทของไฟ	คำอธิบาย
ประเภท A	ไฟที่เกิดจากวัสดุติดไฟทั่วๆไป เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ ยาง พลาสติก ขยะ เป็นต้น
ประเภท B	ไฟที่เกิดจากของเหลวติดไฟ น้ำมันทุกชนิด ทินเนอร์ น้ำมันก๊าด น้ำมันสน แอลกอฮอล์ แลกเกอร์ ยางมะตอย ไข จารบี แก๊สไวไฟทุกชนิด
ประเภท C	ไฟที่เกิดจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า คอมพิวเตอร์ เครื่องจักร
ประเภท D	ไฟที่เกิดจากสารเคมีชนิดผงโลหะติดไฟ เช่น แมกนีเซียม โซเดียม ลิเทียม อะลูมิเนียม โพแทสเซียม และแอมโมเนียมไนเตรต เป็นต้น

มาตรฐานสากล (+ประเทศไทย)	ประเภทของไฟ (Class)			
	A	B	C	D
เชื้อเพลิง / สารดับเพลิง	วัสดุติดไฟทั่วไป	ของเหลวไวไฟ / ติดไฟ	อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	สารเคมี / โลหะติดไฟ / วัตถุระเบิด
น้ำ	O	X	X	X
 โฟม	O	O	X	X
ผงเคมีแห้ง*	O	O	X	X
 ก๊าซ CO_2	X	O	O	X
น้ำยาเหลวระเหย**	O	X	O	X
ทรายแห้ง	O	O	X	O

หมายเหตุ:

* ใช้ผงเคมีแห้ง/ทรายแห้งดับไฟกับอุปกรณ์/เครื่องใช้ไฟฟ้าได้ แต่อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์/เครื่องใช้ไฟฟ้านั้น

**ใช้ทดแทนสารดับเพลิงชนิด BCF Halon เนื่องจากเป็นสารทำลายสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก ฉ

การตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย

วัสดุและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย	วิธีการ	ระยะเวลา
ชุดฝักบัวฉุกเฉิน	1. ฝักบัวจะต้องปล่อยน้ำได้อย่างน้อย 75.7 ลิตรต่อนาที หรือ 20 แกลลอนต่อนาที ที่แรงดัน 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที 2. น้ำต้องไหลภายใน 1 วินาที หลังจากเปิดวาล์ว 3. วาล์วน้ำต้องยังคงเปิดและรักษาอัตราการไหล ของน้ำอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องใช้มือของ ผู้ใช้งานบังคับจนกว่าจะปิดโดยตั้งใจ	อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

อ่างล้างตา	1. ความเร็วของน้ำต้องต่ำพอที่จะไม่เกิดอันตรายกับตาของผู้ใช้ น้ำที่อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตรต่อนาที หรือ 0.4 แกลลอนต่อนาที ที่แรงดัน 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที 2. น้ำต้องไหลภายใน 1 วินาที หลังจากเปิดวาล์ว	อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
เครื่องรับแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ	ตรวจสอบตู้รับแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติและกระดิ่งว่าสามารถทำงานได้ตามคู่มือการติดตั้งหรือไม่	ทุกปี
ถังดับเพลิง	1. ตรวจสอบตัวถังไม่เสียหาย ไม่ยุบ ไม่บวม ไม่มีรอยร้าว 2. ก้าน สลัก สายฉีด อยู่ในสภาพสมบูรณ์	ทุก 1 เดือน
	3. ตรวจใบกำกับการตรวจสอบของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทผู้ให้บริการ	ทุก 6 เดือนและบำรุงรักษาตามระยะ เวลาที่กำหนดไว้บนถังดับเพลิง

1. ทุกประเภท ยกเว้นชนิดก๊าซ CO_2	ตรวจสอบมาตรวัด (Pressure gauge) ให้เข็มอยู่ในช่องสีเขียว หากเข็มเอียงไปทางซ้ายแสดงว่าไม่มีแรงดัน จะต้องนำไปเติมเพิ่มแรงดัน หากเข็มเอียงไปทางขวาแสดงว่าอาจเกิดความร้อนรอบถังทำให้แรงดันในถังสูงขึ้น	อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
2. เพิ่มเติมสำหรับชนิดผงเคมีแห้ง	ยกถังพลิกคว่ำ–พลิกหงาย 5 – 6 ครั้ง (จนแน่ใจว่าผงเคมีแห้งไม่จับตัวเป็นก้อน)	อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
3. เพิ่มเติมสำหรับชนิดก๊าซ CO_2	ชั่งน้ำหนักก๊าซที่อยู่ในถัง หากลดลงต่ำกว่า 80% ควรนำไปอัดเพิ่มเติม (เต็มถังเท่ากับ 800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)	อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	ตรวจสอบว่าเมื่อให้ความร้อนแก่อุปกรณ์แล้วสามารถทำงานได้ตามคู่มือการติดตั้งหรือไม่	ทุกปี
อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ	ทดสอบโดยการปล่อยควันเข้ากล่องตรวจจับควัน เช่น ควันจากไส้ตะเกียง เชือก หรือวัสดุเทียบเท่า และสัญญาณแจ้งเหตุต้องทำงานไม่น้อยกว่า 4 นาที ภายใต้ระดับควันที่มีมากผิดปกติ	ทุกปี

อุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้า	ตรวจสอบอุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าว่าสามารถตัดไฟที่รั่วได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในคู่มือการติดตั้ง (ค่าความไวที่ใช้เพื่อป้องกันมนุษย์ไม่ให้รับอันตรายจากการถูกไฟดูดในระดับที่ปลอดภัยจะอยู่ที่ไม่เกิน 30 mA เวลาในการทริปลัดวงจรตามมาตรฐานกำหนดให้ต้องไม่เกินกว่า 0.04 วินาที)	ทุกปี
ตู้ยาสามัญและเวชภัณฑ์ประจำห้องพลาสเตอร์ยา น้ำเกลือ สำลี ผ้าพันแผล	ยามีจำนวนครบตามรายการหน้าตู้ยา ฉลากอยู่ครบและยังไม่หมดอายุ	ทุกเดือน
สารเคมีและวัสดุดูดซับสารเคมีที่หกรั่วไหล ได้แก่ ● โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ● ทรายแห้ง ● ผงกำมะถัน ● กระดาษซับน้ำมัน ● เม็ดดูดน้ำมัน	มีประจำห้องปฏิบัติการ/ห้องวิจัย	ภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง

ภาคผนวก ช

จุดรวมพล

จุดรวมพลที่ 1

อาคารภาพถ่ายฯ

อาคารวัสดุศาสตร์

อาคารเทคโนโลยีทางอาหาร

จุดรวมพลที่ 2

อาคารชีววิทยา 1

อาคารปลา กบ เต่า

อาคารมหาวชิรุณหิศ (คณิตศาสตร์)

จุดรวมพลที่ 3

อาคารวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

อาคารมหาวชิรุณหิศ (จุลชีววิทยา/เทคโนโลยีทางอาหาร)

อาคารแถบ นีละนิธิ

อาคารมหามกุฏ นิสิตปริญญาตรีที่เรียน Lab ชีววิทยา, ฟิสิกส์, เคมี

จุดรวมพลที่ 4

อาคารฟิสิกส์ 1

อาคารเคมี 2

อาคารประสม สถาปิตานนท์

อาคารสารเคมี

อาคารมหามกุฏ ห้องเรียนชั้น G ถึง ชั้น 3

จุดรวมพลที่ 5

อาคารคลุ้ม วัชรโรบล

อาคารอัญมณี

จุดรวมพลที่ 6

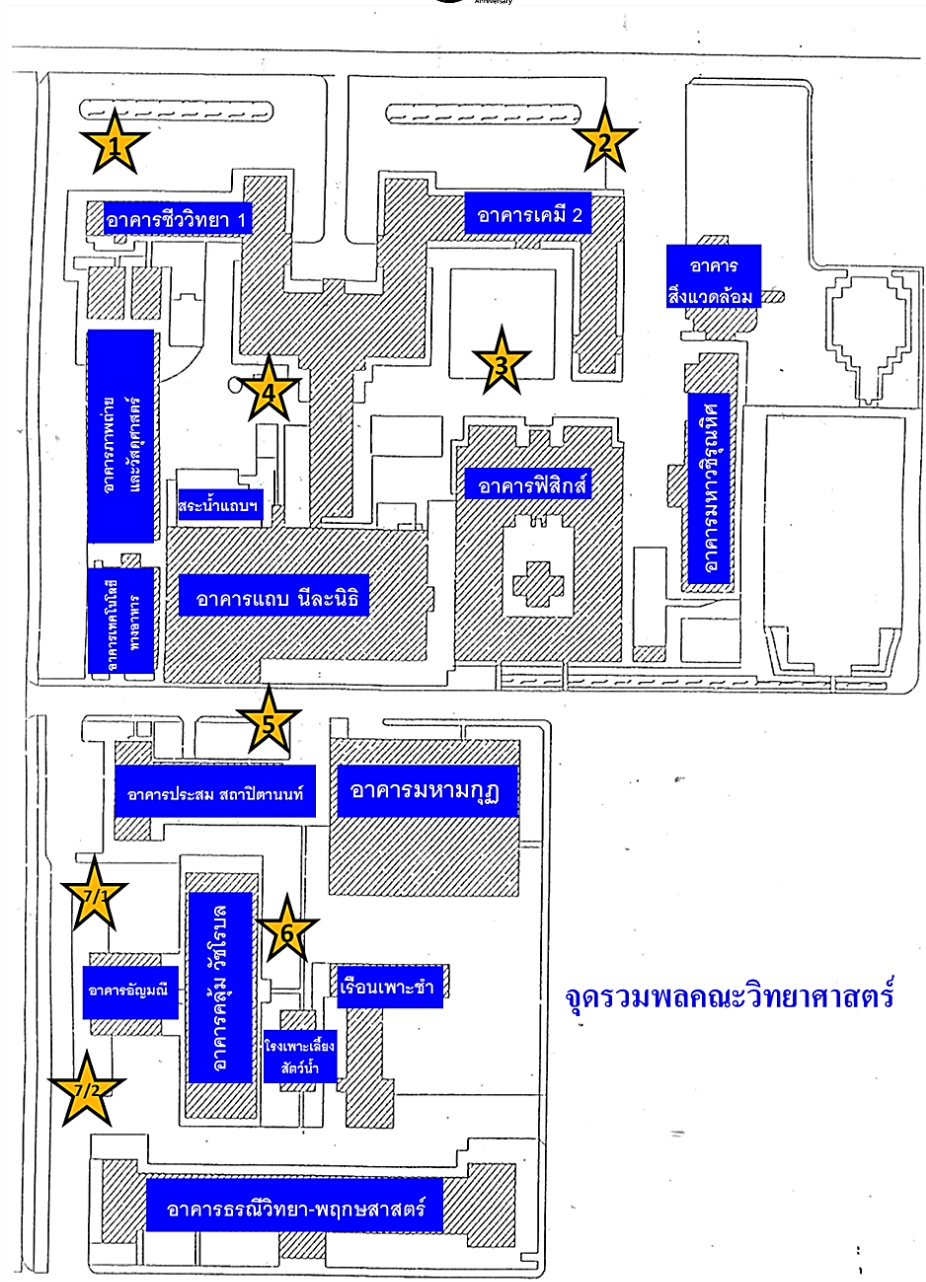
อาคารธรณีวิทยา – พฤกษศาสตร์

จุดรวมพลที่ 7/1

อาคารมหามกุฏ ภาควิชาเคมีและหลักสูตรปิโตรเคมี

จุดรวมพลที่ 7/2

อาคารมหามกุฏ ทุกภาควิชายกเว้นภาควิชาเคมีและหลักสูตรปิโตรเคมี



ชาวเคมเทคควรฝึกให้เกิดทัศนคติด้านความปลอดภัยจนเป็นนิสัยในการดำรงชีวิตประจำวัน

ภาคผนวก ซ

ขั้นตอนกรณีเกิดอุบัติเหตุการหกรั่วไหลของสารเคมี

1. ประเมินความเสี่ยง เป็นขั้นตอนแรกของการประเมินสถานการณ์ มีความเสี่ยงหลักที่ต้องพิจารณา คือ
   1.1 เกิดผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ มีความสำคัญที่สุดในการพิจารณาว่าควรจะเข้าดำเนินการทำ ความสะอาดพื้นที่สารหกรั่วไหลหรือไม่
   1.2 เกิดความเสียหายทางกายภาพกับทรัพย์สิน เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ โครงสร้างอาคาร เป็นต้น
   1.3 เกิดการคุกคามต่อสิ่งแวดล้อม โดยอาจจะปนเปื้อนไปในอากาศ ท่อระบายน้ำสาธารณะ พื้นดิน หรือแหล่งน้ำธรรมชาติ
2. ประเมินปริมาณ โดยปริมาณขีดอันตรายของสารที่หกรั่วไหลขึ้นอยู่กับสมบัติทางกายภาพและอันตรายของสารที่หกรั่วไหล รวมถึงปัจจัยแวดล้อมของสถานการณ์ดังนี้

ชนิดของสารที่หกรั่วไหล (Type of Spill)	ตัวอย่างสาร (Examples)	ปริมาณขีดอันตราย (The Threshold Quantity)
ของเหลวไวไฟอย่างมาก (Extermely Flammable Liquids)	Rubber Cement	500ลบ.ซม.
ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)	Toluene	1,000 ลบ.ซม.
ของเหลวที่ลุกไหม้ได้ (Combustible Liquids)	Mineral Spirits	1,000 ลบ.ซม.
ของเหลวที่เป็นพิษ(Toxic Liquids), ของเหลวที่ระเหยได้ง่าย(Volatile Liquids)	Ammonia	1,000 ลบ.ซม.
กรดเข้มข้น (Concertrated Acid)	Sulfuric Acid	4.5ลิตร
ด่างเข้มข้น (Concertrated Alkalis)	Lye Solution	4.5ลิตร
สารพิษ(Poisonous) และสารทำปฏิกิริยา (Reaction material)	Cyanides, sulfides	ทุกปริมาณ

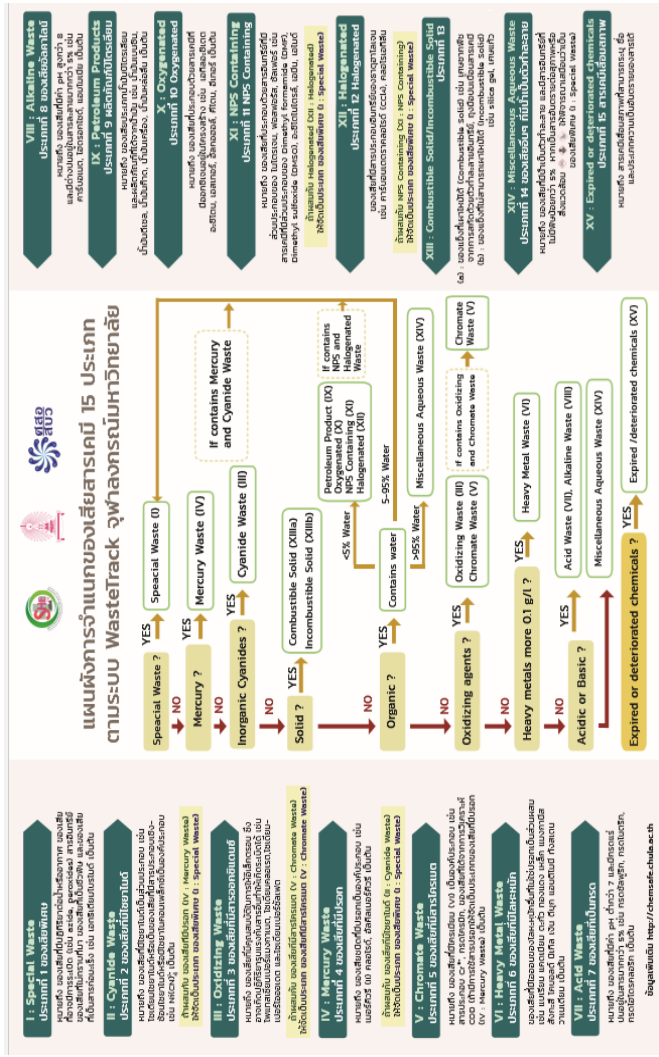
สารออกซิไดซ์ (Oxidizing Agents)	Conc.Nitric Acid	0.45 กก.
รั่วไหลจากถังก๊าซ (Leaks from Gas Cylinders)	Oxygen, Acetylene	เมื่อไม่สามารถควบคุมได้

หมายเหตุ: ปริมาณขีดอันตรายที่ระบุเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยและบริเวณโดยรอบ

3. ประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น
4. การทำความสะอาดสารเคมีหกรั่วไหล ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) จัดเตรียม ชุดอุปกรณ์สำหรับควบคุมการหกรั่วไหล (Chemical spill kits) ให้เหมาะสมแล้วปฏิบัติดังนี้
   4.1 สารที่เป็นของแข็ง ควรใช้แปรงกวาดสารที่เข้ากันได้มารวมกัน ตักสารใส่ในกระดาษแข็งแล้วนำใส่ภาชนะที่เหมาะสมเพื่อส่งกำจัดหน่วยงานพิเศษสำหรับการจัดการของเสียอันตราย
   4.2 สารละลายกรด ควรใช้น้ำล้างบริเวณที่มีสารละลายกรดหกเพื่อทำให้กรดเจือจางลง และใช้โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตเจือจางล้างเพื่อทำลายสภาพกรดแล้วล้างด้วยน้ำอีกครั้ง
   4.3 สารละลายเบส ควรใช้น้ำล้างบริเวณที่มีสารละลายเบสหกและซับน้ำให้แห้ง เนื่องจากสารละลายเบสที่หกบนพื้นจะทำให้พื้นบริเวณนั้นลื่นต้องทำความสะอาดลักษณะดังกล่าวหลาย ๆ ครั้ง และถ้ายังไม่หายลื่นอาจต้องใช้ทรายโรยแล้วเก็บกวาดทรายออกไป
   4.4 น้ำมัน ควรใช้ผงซักฟอกล้างสารที่เป็นน้ำมัน/ไขมันจนหมดและพื้นไม่ลื่นหรือใช้ทรายโรยเพื่อซับน้ำมันให้หมดไป
   4.5 สารระเหยง่าย ควรใช้ผ้าเช็ดบริเวณที่สารหยดหลายครั้งจนแห้ง และในขณะเช็ดถูจะต้องมีการป้องกันไม่ให้สัมผัสผิวหนังหรือสูดไอของสารเข้าร่างกาย
   4.6 สารปรอท ใช้ผงกำมะถัน สารประกอบเงิน หรือน้ำแข็งแห้งโรยลงบนบริเวณที่ปนเปื้อนปรอท (เพื่อทำให้ปรอทแข็งตัว) จากนั้นเก็บปรอทที่ผสมกับผงสารเคมีข้างต้นทิ้งลงในภาชนะสำหรับขยะอันตรายแล้วส่งไปกำจัดที่หน่วยงานพิเศษสำหรับการจัดการของเสียอันตราย ในกรณีที่ปรอทหกแทรกลงไปในรอยแตกหรือรอยร้าวของพื้นผิวต้องปิดรอยแตกหรือรอยร้าวนั้นด้วยการทาขี้ผึ้งทับ รอยดังกล่าวเพื่อกันการระเหยของปรอท
   4.7 สารไวไฟและสารออกซิไดซ์ กำจัดตามคำแนะนำในเอกสาร SDS และผู้ผลิต

ภาคผนวก ฌ

Flowchart แสดงการจัดจำแนกประเภทของเสียอันตราย 15 ประเภท



ชาวเคมเทคควรฝึกให้เกิดทัศนคติด้านความปลอดภัยจนเป็นนิสัยในการดำรงชีวิตประจำวัน

ภาคผนวก ญ

ฉลากที่ใช้สำหรับติดบนภาชนะของเสีย

ของเสียอันตราย (Hazardous Waste)

WasteTrack ID

ประเภทของเสียฯ(เลือกเพียง 1 รายการเท่านั้น

☐ I: Special waste
☐ II: Cyanide waste
☐ III: Oxidizing waste
☐ IV: Mercury waste
☐ V: Chromate waste
☐ VI: Heavy metal waste
☐ VII: Acid waste
☐ VIII: Alkaline waste
☐ IX: Petroleum products
☐ X: Oxygenated waste
☐ XI: NPS containing
☐ XII: Halogenated waste
☐ XIIIa: Combustible solid
☐ XIIIb: Incombustible solid
☐ XIV: Miscellaneous aqueous waste
☐ XV: Expired or deteriorated chemicals

ปริมาณ (ระบุหน่วยเป็น L / kg.....

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (%)

สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

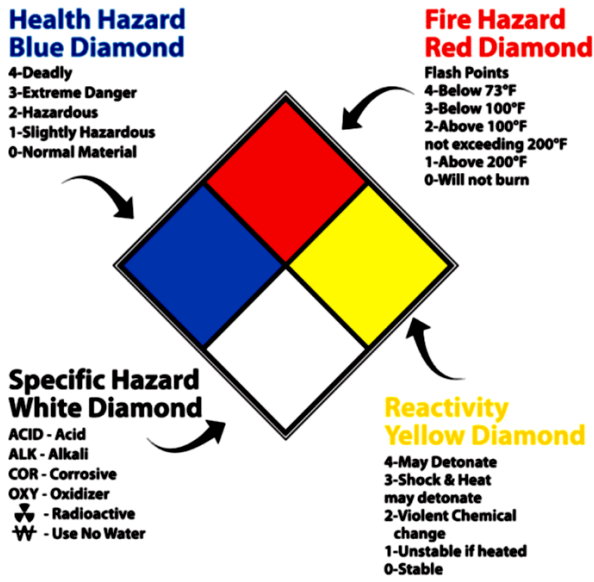
ไวไฟ ☐ กัดกร่อน ☐ เป็นพิษ ☐ ตัวออกซิไดส์ ☐

อื่นๆ(ระบุ)

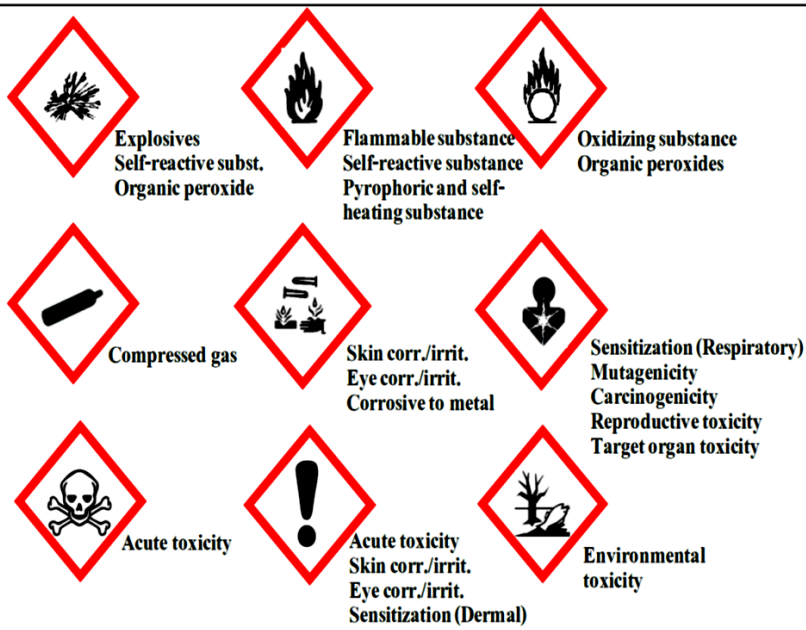
ชื่อหน่วยงาน.....
ชื่อห้องปฏิบัติการ.....
ชื่อผู้รับผิดชอบ.....
หมายเลขโทรศัพท์.....
วันที่เริ่มบรรจุ.....
วันที่หยุดบรรจุ.....

– บันทึกช่วยจำ –

– บันทึกช่วยจำ –



NFPA Diamond



สัญลักษณ์แสดงอันตรายที่ปรากฏ เป็นระบบที่ใช้กันในยุโรป ตามข้อกำหนด EEC ที่ 67/548/EEC

CHEMICAL
TECHNOLOGY

นโยบายพัฒนาความปลอดภัยของห้องวิจัย/ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเคมีเทคนิค

ภาควิชาเคมีเทคนิคมุ่งสร้างระบบบริหารจัดการ ตลอดจนเสริมสร้างจิตสำนึก ให้ความรู้ความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง เกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม ในการเรียนการสอน การทำวิจัย และการทำงาน แก่ผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากร นิสิต รวมถึงบุคคลภายนอกที่มาปฏิบัติงาน ให้สอดคล้องกับกฎหมาย มาตรฐาน ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งจัดให้มี

CLASS

C=CUCT L=Lab A=Audit S=Safety S=Standard