

# คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน ห้องปฏิบัติการ

## คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน ห้องปฏิบัติการ

1. ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับการใช้การเก็บรักษาและการขนส่งถังแก๊ส
2. การทิ้งและการกำจัดสารเคมี
3. ความปลอดภัยด้านสารเคมีในห้องปฏิบัติการ
  - สารเคมีอันตราย
  - ประเภทสารอันตราย
  - การจัดเก็บสารเคมีตามประเภท
  - สารเคมีที่เข้ากันไม่ได้
  - ลักษณะที่ดีของอาคารหรือโกดังเก็บสารเคมี
  - การจัดการห้องปฏิบัติการให้เหมาะสม
  - การจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการอย่างไรให้ปลอดภัย
  - การจัดเก็บสารเคมีแยกตามลักษณะอันตรายของ UN
  - ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารเคมีในอุตสาหกรรม
  - สัญลักษณ์แสดงความอันตรายของสารเคมี
  - การปฏิบัติเมื่อเกิดการปนเปื้อนสารเคมีอันตราย
4. ความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ในห้องปฏิบัติการ
  - ข้อควรปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า
  - การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า
  - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า
5. การยกและการเคลื่อนย้ายอย่างถูกต้องและเหมาะสม
6. อุปกรณ์ที่จำเป็นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
7. การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

## ความปลอดภัยในการใช้ก๊าซหุงต้ม

ก๊าซหุงต้มหรือที่เราเรียกกันเป็นทางการว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas) เรียกย่อๆ ว่า แอลพีจี (LPG) นั้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ จากการ แยกน้ำมันดิบใน โรงงานกลั่นน้ำมัน หรือ การแยกก๊าซธรรมชาติก๊าซปิโตรเลียม ประกอบด้วยส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอน 2 ชนิด คือ โพรเพนและบิวเทนซึ่งจะผสมในอัตราส่วนใดก็ได้สำหรับประเทศไทยก๊าซหุงต้มส่วนใหญ่ได้ จาก โรงแยกก๊าซ ธรรมชาติ โดยใช้อัตราส่วนผสมของโพรเพนและบิวเทน ประมาณ 70:30 ซึ่งจะให้ค่าความร้อนที่สูง ทำให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาและค่าเชื้อเพลิงก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีจุดเดือดต่ำกว่ามากจะมีสภาพเป็นก๊าซในอุณหภูมิและความดันอากาศในการเก็บรักษาก๊าซปิโตรเลียมเหลวจะต้องเพิ่มความดันหรือลดอุณหภูมิเพื่อให้ก๊าซปิโตรเลียมเปลี่ยนสภาพจากก๊าซเป็นของเหลว เพื่อความสะดวกและประหยัดในการเก็บรักษา ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ดี และเวลาถูกไฟไหม้ให้ความร้อนสูงมีเปลวสะอาดซึ่งโดยปกติจะไม่มีสีและกลิ่นแต่ผู้ผลิตใส่กลิ่นเพื่อให้สังเกตได้ง่ายในกรณีที่เกิดก๊าซรั่วอันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้และด้วยคุณสมบัติให้การเชื้อเพลิงติดไฟของก๊าซหุงต้ม LPG นี้ เพื่อความปลอดภัยผู้ใช้จึงต้องใส่ใจปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการใช้งานอย่างเคร่งครัด

### ขั้นตอนปฏิบัติ

1. ถังบรรจุก๊าซหุงต้ม (LPG) ต้องอยู่ในสภาพดีไม่บุบบวมแล้วไม่รั่ว สายหรือท่อส่ง ก๊าซต้องไม่รั่ว ควรติดตั้งในสถานที่ยึดมั่นคงแข็งแรงและมีการระบายอากาศที่ดี
2. ตรวจเช็คสายยางส่งก๊าซทุกอาทิตย์ หากพบว่าสายยางเริ่มเปื่อย ต้องรีบเปลี่ยนสายใหม่ทันที
3. ควรตั้งถังก๊าซหุงต้มบนพื้นที่ราบและแข็งแรงไม่ทำให้ถึงเอียงหรือล้ม และในกรณีที่ประกอบอาหารควรห่างจากเตาก๊าซประมาณ 1.5-2.0 เมตร
4. ต้องมีถังดับเพลิงที่สามารถดับเพลิงได้เช่น ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือ ชนิดคาร์บอน ไดออกไซด์เหลว ฯลฯ
5. การขนย้ายถังบรรจุก๊าซหุงต้ม ห้ามกลิ้งหรือกระแทกถัง
6. เมื่อไถ่ถังก๊าซหุงต้มรั่วต้องอย่าให้มีประกายไฟในบริเวณนั้นเด็ดขาดให้รีบปิดก๊าซหุงต้มทันที ระวังการเกิดประกายไฟและยกถังไปไว้ในที่โล่งแจ้ง
7. ในกรณีที่มีช่องประตูหรือหน้าต่าง ควรเปิดออกเพื่อระบายก๊าซออกโดยเร็วและระวังอย่าหายใจเอาก๊าซหุงต้มเข้าไปโดยเด็ดขาด
8. ดับเปลวไฟและห้ามเกิดประกายไฟในบริเวณใกล้เตียง
9. ควรใช้ก๊าซหุงต้มอย่างรอบคอบ ภายหลังการใช้งานต้องปิดวาล์วที่ถังก๊าซทุกครั้งเวลาถูกไฟไหม้ให้ความร้อนสูงมีเปลวสะอาดซึ่งโดยปกติจะไม่มีสีและกลิ่นแต่ผู้ผลิตใส่กลิ่นเพื่อสังเกตได้ง่ายในกรณีที่เกิดก๊าซรั่วอันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

ที่มา : สายใจ ไฟฟ้ากองประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ฉบับประจำเดือน เมษายน 2550

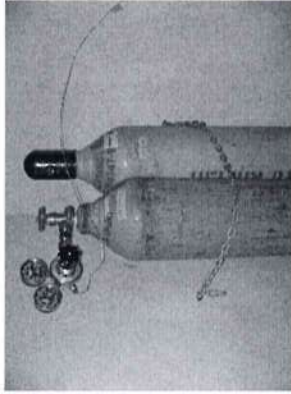
<http://www.hs6hbc.com/fire9.htm>



ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับการใช้ การเก็บรักษาและการขนส่งถังแก๊ส

1. ต้องมีป้าย สีหรือสัญลักษณ์ชัดเจนที่ถังแก๊ส และบริเวณที่ว่างถึงแก๊ส เพื่อช่วยต่อการบอกชนิดของแก๊ส และอันตราย
2. ถังแก๊สต้องเก็บในที่ที่สามารถป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ เช่น เปลวไฟ หรือ รัศมีของความร้อนจากภายนอก ประกายไฟ หรือท่อไอน้ำที่มีอุณหภูมิสูง
3. อาคารเก็บถังแก๊สต้องมีระบบระบายอากาศที่ดีแห้ง มีพื้นที่ว่างเพียงพอและถังแก๊สที่ติดไฟต้องวางห่างจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย
4. ถังแก๊สออกซิไดซ์ เช่น ออกซิเจน ไนตรัสออกไซด์ ต้องเก็บห่างไกลจากแก๊สไวไฟไม่น้อยกว่า 20 ฟุต
5. แก๊สที่ติดไฟที่อัดใหม่ กับท่อเปล่าโดยให้ครอบฝาท่อและติดป้ายแจ้งให้ชัดเจน
6. แก๊สเชื้อเพลิงต่าง ๆ ต้องวางตั้งขึ้น รวมทั้งในขณะขนส่ง
7. ถังแก๊สที่มีลักษณะแคบและสูงต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการล้มที่ยึดอย่างมั่นคง
8. การเคลื่อนย้ายถังแก๊สจะต้องเคลื่อนย้ายโดยใช้รถเข็นถังแก๊ส และต้องปิดฝาครอบวาล์วของถังแก๊สให้เรียบร้อย โดยปิดลงมาถึงคอถังห้ามเคลื่อนย้ายถังแก๊สโดยไม่มีฝาครอบวาล์ว เนื่องจากฝาครอบนี้ออกแบบมาเพื่อป้องกันวาล์วโดยเฉพาะ
9. การใช้แก๊สไม่ควรใช้จนหมดถัง ควรเหลือไว้บ้างเพื่อรักษาความดันภายในถัง ไม่ให้อากาศจากภายนอกเข้ามาในถังหรือเข้ามากทำให้เกิดส่วนผสมที่อาจเกิดการระเบิดขึ้นได้ เมื่อเลิกใช้แก๊สถังใดจะต้องปิดถังให้สนิท และติดฉลากระบุไว้ให้ชัดเจนว่าแก๊สหมด
10. ในกรณีที่ต้องบรรจุแก๊สอันตรายเกิดรั่ว จะต้องควบคุมพื้นที่ให้บริการนั้นให้มีอากาศถ่ายเทได้ดี และเคลื่อนย้ายสิ่งที่ยาจทำให้เกิดการติดไฟหรือเกิดการระเบิดถ้าหากเป็นแก๊สไวไฟ และควรรับแจ้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไขโดยด่วน

11. ถ้าต้องใช้แก๊สในการทำปฏิกิริยา ไม่ควรต่อหัวแก๊สกับขวดที่ใช้ทำปฏิกิริยาโดยตรง ควรต่อท่อเข้ากับ trap ก่อนแล้วจึงต่อกับขวดที่ใช้ทำปฏิกิริยา โดยใช้ trap อยู่ระหว่างกลาง
12. ควรตรวจสอบว่าแก๊สเกิดรั่วตามข้อต่อหรือไม่โดยใช้น้ำสบู่ ห้ามใช้เปลวไฟเด็ดขาด หากพบว่ารั่วรัุดไม่ควรซ่อมแซมเอง
13. ต้องมีการป้องกันถังแก๊สไม่ให้ล้ม หรือกระแทก โดยการผูกคล้องด้วยโซ่รัดกับฝาผนัง



ข้อปฏิบัติทั่วไปสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ

1. ห้ามรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม สบู่หรี และแต่งหน้าในห้องปฏิบัติการ
2. ห้ามเก็บอาหาร และเครื่องดื่มส่วนตัวในตู้เย็นที่ใช้เก็บตัวอย่าง เก็บสารเคมี และเชื้อจุลินทรีย์ของห้องปฏิบัติการ
3. ห้ามสวมรองเท้าเปิดหัว (open-toed shoes) รองเท้าแตะ (sandals) หรือรองเท้าส้นสูง (high heeled shoes)
4. ห้ามสวมเครื่องประดับบรู๊ริง
5. ห้ามสวมเครื่องแต่งกายที่รุ่มร่าม
6. ห้ามปล่อยผมยาว โดยไม่รวบผมให้รัดกุม
7. ห้ามสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการหรือห้ามสวมถุงมือเมื่อออกจากเขตห้องปฏิบัติการ
8. ห้ามใส่คอนแทคเลนส์ (contact lens) ระหว่างปฏิบัติงาน เว้นแต่จำเป็นต้องใช้ จะต้องมีระมัดระวังเป็นพิเศษ

9. ห้ามใช้ปากดูดปิเปตในการดูดสารละลายทุกชนิด ให้ใช้ลูกยาง
10. ห้ามเล่นหรือห้ามหยอกล้อกันขณะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
11. การเตรียมสารเคมีพวกกรด ด่าง หรือสารระเหยควรทำในตู้ดูดควัน
12. ให้เทกรดลงน้ำ ห้ามเทน้ำลงกรด
13. ไม่ใช้ลูกแก้วกับขวดบรรจุสารละลายต่าง เพราะจะติดกับขวดจนเปิดไม่ได้
14. ไม่ใช้ลูกยางกับขวดบรรจุตัวทำละลายอินทรีย์ เช่นแอลกอฮอล์ อะซีโตน
15. ห้ามใช้เปลวไฟในการให้ความร้อนแก่ของเหลวไวไฟหรือในขบวนการกลั่น
16. ให้ความระมัดระวังในการจุดไฟในห้องปฏิบัติการ คับไฟทันทีเมื่อเลิกใช้งาน ไม่ควรปล่อยให้ไฟติดทิ้งไว้โดยไม่คนดู
17. ก่อนที่จะทำการจุดไฟ ควรย้ายวัสดุไวไฟออกจากบริเวณดังกล่าวก่อน นอกจากนั้นควรแน่ใจว่าได้ปิดภาชนะที่บรรจุของเหลวไวไฟอย่างดีแล้ว
18. ควรเก็บสารเคมีไวไฟในตู้สำหรับเก็บสารเคมีไวไฟโดยเฉพาะ
19. ควรแยกเครื่องแก้วแตก ในภาชนะรองรับที่แยกต่างหากจากของเสียอื่นๆ
20. ไม่ควรเก็บสารเคมีในบริเวณทางเดิน บันได หรือวางบนพื้น ควรเก็บในพื้นที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะ
21. ภาชนะบรรจุสารเคมีทุกขวด ควรมีป้ายฉลากที่ชัดเจน
22. เมื่อสิ้นสุดภารกิจในแต่ละวันควรเก็บขวดสารเคมี กลับเข้าที่
23. ของเสียที่เป็นสารเคมีควรแยกเก็บ พร้อมติดป้ายฉลากระบุชนิดของสารเคมีให้ชัดเจน
24. หลีกเลี่ยงการสูดดมไอระเหยของสารเคมี ห้ามทดสอบชนิดของสารเคมีโดยการดมกลิ่นโดยตรงอย่างเด็ดขาด
25. กรณีที่เลือกให้สารเคมีได้ ควรเลือกให้สารเคมีที่มีความเป็นพิษน้อยที่สุด ในปริมาณที่น้อยที่สุดเท่าที่พึงกระทำได้
26. อ่านคู่มือและเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อต้องปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารมะเร็ง

27. หากผิวหนังสัมผัสกับสารเคมี ต้องล้างออกด้วยน้ำประปา หรือน้ำสะอาดทันที ควรล้างอย่างน้อย 15 นาที
28. เมื่อเลิกปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการแล้ว ควรล้างมือด้วยสบู่และน้ำสะอาด
29. ห้ามใช้เครื่องไม่โครเวฟในห้องปฏิบัติการเพื่อเตรียมภาแพ้หรืออาหาร
30. เมื่อมีผู้มาเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ จะต้องให้ผู้ขอเข้าห้องปฏิบัติการ ใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการ แวนตานิรภัย และรองเท้าตามความเหมาะสม

#### เอกสารอ้างอิง

1. ความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
2. กรมประมง การจัดทำคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Laboratory safety manual)

## ข้อควรปฏิบัติทั่ว ๆ ไปในห้องปฏิบัติการ

1. ต้องระลึกอยู่เสมอว่า ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ทำงาน ต้องทำการทดลอง ด้วยความตั้งใจ อย่างจริงจัง
2. ต้องรักษาระเบียบบน โต๊ะปฏิบัติการ เพราะการทดลองจะผิดพลาดได้ง่ายถ้าบน โต๊ะ ปฏิบัติการ ไม่มีระเบียบ เช่น อาจหยิบหลอดทดลองผิด หรือ ในกรณีที่ทำสารหกจะต้องรีบทำความสะอาดทันที เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแล้วต้องล้างให้สะอาดแล้วเก็บเข้าตู้ เมื่อ ไม่ต้องการใช้ทดลองอีก นอกจากนี้การรักษาระเบียบบน โต๊ะปฏิบัติการยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุ และยังเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาสิ่งของที่ต้องการอีกด้วย
3. ต้องอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น ๆ และพยายามทำความเข้าใจถึง ขั้นตอนการทดลองให้แจ่มแจ้ง หากมีความสงสัยในข้อใด ๆ จะต้องถามอาจารย์ ผู้ควบคุมเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการทดลอง
- การอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองมาก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะจะช่วยประหยัดเวลาในการ
5. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องสะอาด ความสกปรกเป็นปัจจัยสำคัญ ประการหนึ่งที่ทำให้ผลการทดลองผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน ไปจากความเป็นจริง
6. อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่น ๆ เช่น สามขา ที่ยึดสายยาง ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการทดลอง นั้น ๆ จะต้องนำไปเก็บไว้ที่เดิมหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว
7. ควรทำการทดลองในห้องปฏิบัติการตามเวลาที่กำหนดให้เท่านั้น ไม่ควรทำงานใน ห้องปฏิบัติการเพียงคนเดียว เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะไม่มีใครทราบ และไม่อาจช่วยได้ทันทั่วทั้ง
8. เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ ต้องรินออกจากขวดได้ลงในบีกเกอร์ก่อน โดยริน ออกมาประมาณเท่ากับจำนวนที่ต้องการจะใช้ อย่ารินออกมามากเกินไปเพราะจะทำให้สิ้นเปลืองสาร โดยเปล่าประโยชน์ ถ้าสารละลายที่รินออกมาแล้วนี้เหลือให้เทส่วนที่เหลือนี้ลงในอ่าง อย่าเทกลับลงในขวดเดิมอีก ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปะปนกัน
9. ถ้ากรดหรือด่างหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้าต้องรีบล้างออกด้วย น้ำทันทีเพราะมีสารเคมีหลายชนิดซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษขึ้นมาได้ ซึ่งแต่ละคนจะมีความรู้สึกรู้สึกหรือเกิดพิษแตกต่างกัน
10. อย่าทดลองชิมสารเคมีหรือสารละลาย เพราะสารเคมีส่วนมากเป็นพิษอาจเกิด อันตรายได้นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ชิมได้
11. อย่าใช้มือหยิบสารเคมีใด ๆ เป็นอันตราย และพยายามไม่ให้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายถูก สารเคมีเหล่านั้นด้วย นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากหัวหน้าให้ปฏิบัติ
12. อย่าเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นใด ๆ แต่ค่อย ๆ เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างช้า ๆ พร้อมกับกวนตลอดเวลา
13. เมื่อต้องการจะดมกลิ่นสารเคมี หรือนำสารเคมีมาดมโดยตรง ควรใช้มือพัดกลิ่นสาร เคมีนั้นเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย (อย่าสูดแรง ๆ) โดยถือหลอดที่ใส่สารเคมีไว้ห่าง ๆ
14. ออกไซด์ ของธาตุบางชนิดเป็นก๊าซพิษ เช่น ออกไซด์ของกำมะถัน ไนโตรเจนและ ก๊าซแอสโลเจน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก็เป็นก๊าซพิษเช่นเดียวกัน การทดลองใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเหล่านี้ควรทำในตู้ควัน
15. อย่าทิ้งของแข็งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการ เช่น ไม้ขีดไฟหรือกระดาษกรองที่ใช้แล้ว ฯลฯ ลงในอ่างน้ำเป็นอันตราย ควรทิ้งในขยะที่จัดไว้ให้
16. อย่านำแก้วอ่อน เช่น กระบอกควง กรวยแยก ไปให้ความร้อน เพราะจะทำให้ละลาย ใช้การไม่ได้
17. อย่านำบีกเกอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมาใช้ต้กน้ำดื่ม ถึงแม้ว่าจะดูสะอาดก็ตาม เพราะอาจมีสารเคมีตกค้างอยู่
18. หลังการทดลองแต่ละครั้งต้องล้างมือให้สะอาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนกินอาหาร เพราะในขณะที่ทำการทดลองอาจมีสารเคมีที่เป็นอันตรายติดอยู่ที่ได้
19. ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ เพราะการสูบบุหรี่อาจทำให้สารที่ติด ไฟง่ายติดไฟได้ หรืออาจทำให้อนุภาคของสารเคมีที่ระเหยกลายเป็นไอถูกเผาผลาญในขณะที่สูบบุหรี่ แล้วถูกดูดเข้าไปในปอด



20. อย่ากินอาหารในห้องปฏิบัติการ เพราะอาจมีสารเคมีปะปนกับอาหารที่รับประทาน เข้าไป เช่น อาจอยู่ในภาชนะที่ใส่อาหาร ภาชนะที่ใส่น้ำสำหรับดื่มหรือที่มือของท่าน ซึ่งสารเคมีบางชนิดอาจมีพิษหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้
21. เมื่อเสียดฟ้าที่สวมชุดติดไฟ อย่าวิ่ง ต้องพยายามดับไฟก่อนโดยนอนกลิ้งลงบนพื้น แล้วบอกให้เพื่อน ๆ ช่วยโดยใช้ผ้าหนา ๆ คลุมรอบตัวหรือใช้ผ้าเช็ดตัวที่เปียกคลุมบนเปลวไฟให้ดับก็ได้
22. เมื่อเกิดไฟไหม้ในห้องปฏิบัติการ จะต้องรีบดับตะเกียงในห้องปฏิบัติการให้หมด และ นำสารที่ติดไฟง่ายออกไปให้ห่างจากไฟมากที่สุด ซึ่งผู้ปฏิบัติการทดลองทุกคนควรจะต้องรู้แหล่งที่เก็บเครื่องดับเพลิงและรู้จักวิธีใช้ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการนำมาใช้ได้ทันทั่วทั้งที่
23. หากผู้ทดลองเกิดอุบัติเหตุในขณะที่ทำการทดลอง ต้องรายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกครั้ง ต่ออาจารย์ผู้ควบคุม ไม่ว่าจะเกิดมากหรือน้อยเพียงใดก็ตาม
24. ก่อนนำเอกสารละลายในขวดไปใช้ จะต้องดูชื่อสารบนฉลากติดขวดสารละลายอย่าง น้อยสองครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าใช้สารที่ต้องการ ไม่ผิด
25. เมื่อจะใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายหรือสารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาหรือสารที่มีกลิ่นเหม็น เช่น เบนโซอิล คลอไรด์ ฟอสฟอรัสไดรคลอไรด์ โบรมีน ฯลฯ จะต้องทำในตู้ควัน
26. ภาชนะแก้วที่ร้อนจะคล้ายกับภาชนะแก้วที่เย็น ดังนั้นควรให้เวลานานพอสมควร ใน การให้ภาชนะแก้วที่ร้อนเย็นลง
27. น้ำที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเคมีจะต้องใช้น้ำกลั่นทุกครั้ง แต่อย่าใช้ฟุ่มเฟือยเกินความ จำเป็น เช่น ใช้ล้างอุปกรณ์ เป็นต้น เพราะกว่าจะกลั่นได้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก
28. เมื่อใช้เครื่องควบแน่น อย่าให้น้ำเข้าเครื่องควบแน่นแรงนัก เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำ ไปโดยเปล่าประโยชน์ ควรให้น้ำเข้าเครื่องควบแน่นเบา ๆ ก็ได้
29. ขณะต้มสารละลายหรือให้สารทำปฏิกิริยากันในหลอดทดลอง จะต้องหันปากหลอดทดลองออกห่างจากตัวเองและห่างจากคนอื่น ๆ ด้วย
30. การทดลองใด ๆ ที่ทำให้เกิดสุญญากาศ ภาชนะที่ใช้จะต้องหนาพอที่จะทนต่อความดันภายนอกได้
31. ขวดบรรจุสารละลายหรืออุปกรณ์อื่นใดที่มีตัวทำละลายอินทรีย์บรรจุอยู่อย่าใช้จุก ข้างปิดปากขวดเป็นอันตราย เพราะตัวทำละลายอินทรีย์ก็คายน่าได้ทำให้สารละลายสเปรก และจะเอามากข้างออกจากขวดได้ยาก เพราะจุกส่วนข้างล่างบวม
32. อย่าทิ้งโลหะ โซเดียมที่เหลือจากการทดลองลงในอ่างน้ำ เพราะจะเกิดปฏิกิริยากับน้ำ อย่างรุนแรง จะต้องทำลายด้วยแอลกอฮอล์เสียก่อน แล้วจึงเททิ้งลงในอ่างน้ำ
33. เมื่อการทดลองใดใช้สารที่เป็นอันตราย หรือเป็นการทดลองที่อาจระเบิดได้ ผู้ทดลอง ควรสวมแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น
34. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ต้องทำความสะอาดพื้นโต๊ะปฏิบัติการ ตรวจของในตู้และใต้ ภูเขาให้เรียบร้อย แล้วล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ
35. พึงระลึกอยู่เสมอว่า ต้องทำการทดลองด้วยความระมัดระวังที่สุด ความประมาท เลินเล่ออาจทำให้เกิดอันตรายต่อตัวเองได้

คัดลอกจาก : หนังสือเทคนิคทางเคมี โดยรองศาสตราจารย์ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ สำนักพิมพ์ประกายพรึก 2538 หน้า 1-4

หลักการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ มีความเสี่ยงที่สารเคมี หรือเชื้อจุลชีพ มีโอกาสเข้าสู่ร่างกายได้หากไม่มีความระมัดระวัง หรือการป้องกันที่ดีพอ ซึ่งอาจมีผลโดยตรงต่อสุขภาพ ทำให้เจ็บป่วยทั้งชนิดเฉียบพลัน และเรื้อรัง รวมทั้งอาจเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง ขณะปฏิบัติงาน เช่น การระเบิด หรือเกิดเพลิงไหม้ ดังนั้นเพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้น จึงควรปฏิบัติตามข้อกำหนดพื้นฐาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งแก่ตนเองและผู้อื่น ดังนี้

1. ก่อนเริ่มทำปฏิบัติการ ควรสำรวจว่าอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย เช่น ถังดับเพลิง ช่างล้างตัวฉุกเฉิน รวมทั้งทางหนีไฟ อยู่บริเวณใดของห้องปฏิบัติงาน
2. ควรศึกษาคุณสมบัติและอันตรายของสารเคมี หรือจุลชีพ ที่ใช้ก่อนเข้าทำปฏิบัติการ
3. หากต้องการทราบข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (MSDS) ที่มีในห้องปฏิบัติการคณะฯ สามารถสอบถามที่นักวิทยาศาสตร์ประจำชั้นต่างๆ ซึ่งจะบอกคุณสมบัติของสารเคมี และวิธีการรักษาเมื่อเกิดพิษจากสารเคมีชนิดต่างๆ
4. เข้าทำปฏิบัติการโดยมีเครื่องป้องกันตนเองที่เหมาะสม โดยการสวมเสื้อกาวน์ทุกครั้งที่ทำปฏิบัติการเพื่อป้องกันร่างกายจากการสัมผัสสารเคมีโดยตรง สวมแว่นตาป้องกัน (goggle) ถ้าทำงานกับสารเคมีที่มีความอันตรายสูง และสวมที่กรองอากาศเมื่อทำงานกับสารที่เป็นอันตรายต่อทางเดินหายใจ และควรสวมรองเท้าที่หุ้มเท้าอย่างมิดชิดเพื่อป้องกันสารเคมีหกกรดเข้า
5. ทำปฏิบัติการกับตัวทำลาย หรือสารเคมีระเหย ในตู้ดูดควัน
6. ห้ามกินอาหารและดื่มน้ำในห้องปฏิบัติการ เพราะมีโอกาสได้รับสารเคมีสู่ร่างกาย
7. หากเข้าทำปฏิบัติการนอกเวลาราชการการต้องขออนุญาตการใช้ห้องนอกเวลาราชการและไม่ควรทำปฏิบัติการตามลำพังคนเดียว ควรมีผู้ร่วมปฏิบัติงานด้วย
8. ปฏิบัติตามประกาศแนวปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการของคณะกรรมการเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีอย่างเคร่งครัด

ขยะในห้องปฏิบัติการ  
ห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จัดแบ่ง ถึงขยะออกเป็น 3 ชนิด คือ ดังขยะธรรมดา ดังขยะชีวภาพ ดังขยะสำหรับเศษแก้วแตก

การปฏิบัติเมื่อทิ้งขยะในห้องปฏิบัติการ

1. สารที่เป็นขยะทั่วไปเช่น เศษกระดาษ ขวดพลาสติก ให้ทิ้งลงถังขยะธรรมดา
2. ของที่มีคม เช่น เศษแก้ว เครื่องแก้ว ที่แตก ใบมีดโกน เศษมีด ให้ห่อด้วยกระดาษให้เรียบร้อยทิ้งลงถังขยะสำหรับเศษแก้วแตก
3. สารที่มีลักษณะเป็นผง หุ่นกระจายได้ เช่น ผงซิลิกา ที่ใช้งานทางโครมาโตกราฟีจะต้องบรรจุใส่ถุงพลาสติกที่ไม่รั่วซึม มัดปากถุง ทิ้งลงถังขยะธรรมดา
4. ขยะชีวภาพ หรือขยะติดเชื้อ ต้องนึ่งฆ่าเชื้อ (autoclave) ก่อน และทิ้งลงในถังขยะชีวภาพ
5. อาหารเลี้ยงเชื้อ ที่รอการ autoclave ก่อนทิ้ง ให้จัดเก็บชั่วคราว ในกล่องจัดเก็บที่มีฝาปิดมิดชิด ที่จัดไว้ให้บริเวณห้องปฏิบัติการชั้น 2 และรีบกำจัดโดยเร็ว เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อต่อสิ่งแวดล้อม และกลิ่นอันไม่พึงประสงค์
6. ขยะที่เป็นพลาสติกให้บรรจุใส่ถุงพลาสติกที่ไม่รั่วซึม มัดปากถุง ทิ้งลงถังขยะชีวภาพ (มีเฉพาะห้องปฏิบัติการชั้น 2 และชั้น 4) ถ้าทิ้งไม่ทันเวลาที่เก็บขยะประจำวันให้นำไปเสียบ่อกันการเน่าก่อนที่จะทิ้งในวันรุ่งขึ้น
7. ห้ามทิ้งภาชนะบรรจุอาหาร และเศษอาหารต่างๆลงในถังขยะที่อยู่ในห้องปฏิบัติการโดยเด็ดขาด

การจัดแยกประเภทของเสียอันตราย ประเภทของเหลวภายในห้องปฏิบัติการ

- |             |  |
|-------------|--|
| ประเภทที่ 1 | ของเสียประเภท ไฮโดรคาร์บอน ประกอบด้วย C H O เท่านั้น |
| ประเภทที่ 2 | ของเสียประเภท ไฮโดรคาร์บอน ประกอบด้วย N S P เท่านั้น |
| ประเภทที่ 3 | ของเสียประเภท halogenated hydrocarbon                |
| ประเภทที่ 4 | ของเสียประเภท โลหะหนัก                               |
| ประเภทที่ 5 | ของเสียประเภท กรด (มีเนื้อกรดมากกว่า 5%)             |
| ประเภทที่ 6 | ของเสียประเภท ด่าง (มีเนื้อด่างมากกว่า 5%)           |



## การทิ้งและการกำจัดสารเคมี

การทิ้งสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ หลักปฏิบัติเมื่อจะทิ้งสารเคมีที่ใช้แล้วหรือของเสียสารเคมีที่เกิดจากกระบวนการในห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

1. ปฏิบัติตามคำแนะนำใน MSDS และ SG ของสารเคมีแต่ละชนิด
2. สารเคมีที่ทิ้งลงอ่างน้ำหรือท่อน้ำทิ้งได้เลย ได้แก่
  - สารละลายที่เป็นกลาง และสารระคายเคือง เช่น sodium chloride
  - สารละลายบัฟเฟอร์
  - สีย้อมเซลล์และเนื้อเยื่อซึ่งล้างออกจากแผ่นสไลด์
3. สารเคมีที่สามารถทิ้งลงอ่างน้ำหรือท่อน้ำทิ้งได้ แต่ต้องทำให้เจือจางก่อน ได้แก่
  - สารกัดกร่อน เช่น hydrochloric acid, sodium hydroxide เป็นต้น สารเคมีที่เป็นกรดหรือด่างนี้ ต้องเจือจางให้ต่ำกว่า 1 M (1 โมล/ลิตร) ก่อนเททิ้งลงอ่างน้ำ และเมื่อเทลงอ่างแล้วให้เปิดน้ำล้างตามมากๆ
  - สารกลุ่ม volatile organic เช่น formaldehyde ต้องเจือจางด้วยน้ำให้เป็น 0.1% ก่อนทิ้ง ส่วน glutaraldehyde ต้องเจือจางด้วยน้ำให้เป็น 1% ก่อนทิ้ง เป็นต้น
4. สารเคมีหรือสารละลายที่ประกอบด้วยสารต่อไปนี้ ห้ามทิ้งลงอ่างน้ำหรือท่อน้ำทิ้งเด็ดขาด ได้แก่
  - สารไวไฟสูง และ solvent ที่ไม่ละลายน้ำ เช่น ethyl ether, hexane, acetone เป็นต้น solvent ปริมาณไม่มาก
  - สารพิษ และสารก่อมะเร็ง เช่น acrylamide, mercury, ethidium bromide เป็นต้น
  - สารไวปฏิกิริยากับน้ำ เช่น โลหะโซเดียม เป็นต้น
5. การรวบรวมของเสียสารเคมีเพื่อรอกำจัด ให้หน่วยงานปฏิบัติดังนี้
  - รวบรวมสารเคมีที่ต้องทิ้งใส่ภาชนะที่ทนการกัดกร่อน เช่น ขวดแก้ว โดยแยกประเภทของแข็งหรือของเหลว และแยกตามประเภทสารเคมี
  - ติดฉลากชนิดของสารเคมีและปริมาณที่อยู่ในแต่ละภาชนะ รวมทั้งวันที่ทิ้ง
  - จัดเก็บตามข้อควรระวังของสารเคมีแต่ละประเภท แต่ควรแยกจากสารเคมีที่ยังเก็บไว้ใช้
  - แจ้งสำนักผู้อำนวยการ แล้วรอส่งให้หน่วยงานของโรงพยาบาลนำไปกำจัดโดยบริษัทภายนอกต่อไป
6. ภาชนะในห้องปฏิบัติการที่ใช้แล้วและเปื้อนสารเคมี ให้ผู้ใช้สารเคมีล้างสารเคมีจากภาชนะจนเจือจางก่อนที่จะให้เจ้าหน้าที่ล้างนำไปล้างต่อ
7. ขวดที่เคยใส่สารเคมีแล้วจะทิ้ง ต้องนำสารเคมีออกให้หมดก่อน เช่น ขวดใส่ solvent ให้เปิดไล่ไอระเหยของ solvent ในตู้ดูดไอสารเคมีให้หมด เป็นต้น
8. ขยะที่ปนเปื้อนสารเคมีให้ทิ้งลงในถังขยะสารเคมี เท่านั้น ห้ามทิ้งในถังขยะทั่วไป หรือถังขยะติดเชื้อ

ความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ

รวบรวม เรียบเรียง .....ดร.วิรัชญา ศิลาอ่อน

ความปลอดภัยด้านอาคารสถานที่

1. มีการแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานที่เหมาะสม มีระบบระบายอากาศที่ดี มีระบบกำจัดของเสีย
2. รักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการ
3. ควรช่วยกันรักษาความสะอาดของพื้นที่ทำงาน ทำความสะอาดพื้นที่ทำงานทุกครั้ง เมื่อเสร็จภารกิจในแต่ละวัน
4. ควรทิ้งขยะ และของเสียในภาชนะที่จัดเตรียมไว้
5. จัดให้มีการทำความสะอาดห้องปฏิบัติการเป็นประจำ กรณีที่มีการหกของสารเคมี ต้องทำความสะอาดโดยทันที
6. มีระบบรักษาความปลอดภัย ควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม
7. ทางเดิน ทางหนีไฟ บันไดหนีไฟ ทางเข้า-ออกฉุกเฉิน ต้องมีป้ายแสดงอย่างชัดเจน และต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง และมีไฟฉุกเฉินเมื่อไฟดับ
8. การติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ภายในอาคารต้องคำนึงถึงขนาดพื้นที่ การรับน้ำหนักของพื้นอาคาร เส้นทางการขนย้าย กำลังไฟที่ต้องการ
9. ต้องมีระบบแจ้งเตือนภัย เช่น สัญญาณเสียง และต้องตรวจสอบการใช้งานอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง
10. ต้องมีการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบไฟ สายไฟฟ้า ต้องดูแล และซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
11. ต้องมีป้าย หรือสัญลักษณ์เตือนอันตราย ที่ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ

ความปลอดภัยของบุคลากร

1. มีการตรวจสุขภาพเจ้าหน้าที่ก่อนรับเข้าทำงาน และจัดให้มีการตรวจสุขภาพประจำปี อย่างสม่ำเสมอ
2. ก่อนการปฏิบัติงานต้องได้รับความรู้เบื้องต้นด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
3. จัดการอบรม ให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง มีทักษะและความชำนาญในการปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย มีการป้องกันอุบัติเหตุเป็นอย่างดี
4. เสริมความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคที่สามารถติดต่อได้ทางเลือด และสารนำจากร่างกาย ให้แก่บุคลากรทุกระดับ เพื่อให้เกิดแนวคิดในทางเดียวกัน ทำให้เกิดความมั่นใจและสามารถประสานงานในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. บุคลากรทุกระดับ ต้องทราบวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอย่างถูกต้องเหมาะสม
6. บุคลากรทุกระดับที่ปฏิบัติงานควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติ
7. บุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีอันตราย ควรได้รับการฝึกอบรมในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับอันตราย และการป้องกันตนเอง เช่น การจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ สารก่อมะเร็ง ข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ เป็นต้น เมื่อเสร็จสิ้นการอบรมแล้ว ควรจัดเก็บเอกสารเพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบภายหลังและควรเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้ผู้อื่นได้รับทราบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ด้วย

การใช้ตู้ดูดควัน

ประเภทของตู้ดูดควันสำหรับใช้งานทางเคมี

ตู้ดูดควันมีลักษณะเป็นตู้ที่ด้านหน้ามีบานกระจกเลื่อนปิดเปิด ภายในติดตั้งพัดลมสำหรับดูดควันหรือไอของสารขึ้นสู่ด้านบนออกสู่ภายนอกผ่านท่อที่ติดตั้งไว้ ตู้ดูดควันมีหลายประเภทซึ่งแตกต่างจากตู้ดูดควันที่ใช้สำหรับงานปราศจากเชื้อ ตามแนวทางของ Nuclear Regulatory Commission (NRC) guidelines อาจแบ่งเป็นตู้ดูดควันทั่วไป (general purpose hood) ตู้ดูดควันสำหรับใช้กับการดเปเปอร์คลอริก (perchloric acid hood) และตู้ดูดควันที่ใช้กับสารกัมมันตรังสี (radioactive hood) ในห้องปฏิบัติการของคณะเภสัชศาสตร์ มีตู้ดูดควันทั่วไป

การใช้งานตู้ดูดควัน

1. ใช้เมื่อปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตราย สารเคมีที่ติดไฟง่าย สารเคมีที่อาจเกิดระเบิด หรือไอของตัวทำละลายอินทรีย์
2. ควรมีการตรวจสอบความเร็วพัดลมของตู้ดูดควันเป็นประจำทุกปี ความเร็วหน้าตู้ดูดควันต้องไม่น้อยกว่า 100 fpm (average face velocity of 100 linear feet per minute)
3. ปฏิบัติงานในตู้ดูดควัน โดยวางสารหรืออุปกรณ์ห่างจากด้านหน้าตู้ลึกเข้าไปในตู้อย่างน้อย 15 เซนติเมตร เพื่อให้ไอของสารเล็ดลอดออกจากตู้ดูดควัน
4. ขณะปฏิบัติงาน ให้เปิดพัดลม และเลื่อนกระจกด้านหน้าตู้ขึ้นสูงประมาณ 10-12 นิ้ว เมื่อไม่ได้ใช้งานชั่วคราวอาจเลื่อนกระจกลงมาปิด เพื่อไม่ให้ไอของสารเล็ดลอดออกจากตู้ดูดควัน
5. ห้ามใช้ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมีทุกชนิด เนื่องจากทำให้มีพื้นที่ใช้งานน้อยลงและทำให้เกิดการติดไฟได้ง่ายขึ้น
6. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้ว ให้เก็บสารเคมี อุปกรณ์ต่างๆออกจากตู้ดูดควัน และทำความสะอาดเสมอ

2. ประเภทของสารเคมีอันตราย

1. **สารไวไฟ** เป็นของแข็ง หรือของเหลวที่ให้ระเบิดหรือเปลวไฟเมื่อผสมกับอากาศจนมีความเข้มข้นพอเหมาะที่จะเกิดการลุกติดไฟได้เอง หรือลุกติดไฟเมื่อถูกจุด หรือกระทบประกายไฟ อาจจะไม่ไหม้ต่อเนื่องหรืออาจจะลุกไหม้ต่อเนื่อง  
จุดวาบไฟ (Flash point) คือ อุณหภูมิต่ำสุดที่สารจะให้ระเบิดหรือเปลวไฟออกมาได้มากพอที่จะลุกติดไฟได้เมื่อถูกจุด แต่ที่อุณหภูมิของจุดวาบไฟนี้สารจะไม่ลุกไหม้ต่อเนื่อง  
จุดไหม้ไฟ (Fire point) คือ อุณหภูมิที่สูงพอของสารที่จะให้ระเบิดหรือเปลวไฟออกมาอย่างต่อเนื่องจนเกิดการลุกไหม้อย่างต่อเนื่อง จะมีอุณหภูมิสูงกว่าจุดวาบไฟประมาณ 10-20 °C  
จุดลุกติดไฟ คือ อุณหภูมิที่สูงขึ้นจนสารสามารถติดไฟได้เองโดยไม่ต้องมีการจุด
2. **สารระเบิดได้** เป็นสารไวไฟที่ลุกไหม้ หรือก๊าซที่ถูกความร้อน ผงหรือฝุ่นของสารบางชนิดผสมกับอากาศแล้วเกิดการระเบิดได้ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการระเบิด คือ ความร้อน การเสียดสี แรงกระแทก หรือความดันสูงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว การระเบิดไม่จำเป็นต้องเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. **สารที่ไวต่อปฏิกิริยา** เป็นสารเคมีที่เมื่อผสมกับสารเคมีชนิดอื่นจะเกิดปฏิกิริยาเคมีที่แยกในภาชนะบรรจุที่เหมาะสมไม่มีอันตราย อันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานปฏิกิริยากันเกิดความร้อนสูงจนลุกไหม้ หรือระเบิด หรือให้สารไวไฟ หรือให้ก๊าซพิษออกมา และรวมถึงสารเคมีที่เกิดปฏิกิริยากับน้ำหรือออกซิเจนได้ง่าย เช่น น้ำกับ CaO รายการกลุ่มที่เข้ากันไม่ได้แสดงในตารางที่ 1
4. **สารกัดกร่อน** เป็นสารเคมีที่มีความสามารถในการทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อของร่างกายเมื่อสัมผัสโดยตรง สูดดมไอของสารปริมาณมาก หรือรับประทานเข้าไป ได้แก่ กรดต่าง ชนิดต่างๆ
5. **สารเป็นพิษและก๊าซพิษ** สารเคมีทุกชนิดเป็นพิษต่อร่างกาย สารเป็นพิษ คือ สารเคมีที่ร่างกายได้รับในปริมาณมากพอที่จะทำให้เกิดอันตราย หรือสารเคมีที่ไอระเหยของสารเป็นพิษ เช่น เบนซิน เมทานอล ซึ่งเป็นตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไวไฟ ระเบิดง่ายโดยเฉพาะสภาพอากาศร้อนอย่างเช่นในประเทศไทย ความรุนแรงของพิษจะแตกต่างกันขึ้นกับปริมาณสารเคมีที่ร่างกายได้รับ เป็นมิลลิกรัมหรือน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) อัตราการดูดซึมสารเคมีของ



ร่างกาย อัตราการขับถ่าย คุณสมบัติของสารเคมี และการตอบสนองของร่างกายแต่ละบุคคล ส่วนก๊าซพิษ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือก๊าซไอน้ำ การได้รับก๊าซเหล่านี้เข้าไปปริมาณมากทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน อาจทำให้เสียชีวิตได้ หรือผงฝุ่น หรือไอของโลหะหนัก เช่น Cd, Si, Pb, Hg

6. **สารออกซิไดซ์** เป็นสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนแล้วกระตุ้นให้เกิดการเผาไหม้ได้ เช่น คลอเรท ไนเตรท เปอร์แมงกาเนต เปอร์ออกไซด์

7. **สารอันตรายต่อสุขภาพ** เป็นสารเคมีที่ระคายผิวหรือลักษณะเป็นผงฝุ่น สารระคายผิวเป็นสารเคมีที่ทำให้ผิวหนังอักเสบเมื่อสัมผัสหรือเป็นเวลานาน เช่น acetone, ether, ester, permanganate ส่วนผงฝุ่นจะเป็นอนุภาคขนาดเล็ก 0.5-150 ไมครอน เข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดมหรือสัมผัสผิวหนัง เช่น แคดเซียมคาร์บอเนต แมกนีเซียมคาร์บอเนต แมกนีเซียมซัลเฟต asbestos หรือสารก่อมะเร็ง เช่น benzidine, chloroform

**การเก็บรักษาและการเคลื่อนย้ายสารเคมี มีแนวทางดังนี้**

- จัดเก็บสารเคมีที่เป็นของแข็งแยกจากสารเคมีที่เป็นของเหลว
- จัดเก็บสารเคมีในสภาวะตามที่ฉลากระบุ เช่น ที่อุณหภูมิห้อง ในตู้เย็น 4 °C หรือตู้แช่แข็ง -20 °C หรือตู้ควบคุมความชื้น ของเหลวไวไฟจัดเก็บในตู้เฉพาะที่มีระบบป้องกันการระเบิด
- จัดทำรายการสารเคมีทั้งหมด และรวบรวมข้อมูลความปลอดภัย (MSDS) ของสารเคมีทุกชนิดที่มี รวมทั้งจัดทำบัญชีรับ-จ่ายสารเคมี
- ชั่งวางสารเคมีต้องแข็งแรง และทนทานต่อสารเคมี ไม่อยู่ในบริเวณที่โดนแสงแดด หรืออยู่ใกล้ความร้อน
- ปริมาณสารเคมีที่เก็บไว้ใช้ในห้องปฏิบัติการควรมีน้อยที่สุด สารเคมีจำนวนมากต้องแยกเก็บในห้องต่างหากที่มีระบบถ่ายเทอากาศที่ดี
- การเก็บสารเคมีอันตราย ต้องเก็บที่ความสูงไม่เกินไหล่ของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่มีความสูงน้อยที่สุด

- ควรตรวจสอบสารเคมีที่จัดเก็บเป็นประจำ เพื่อแยกสารเคมีที่เสื่อมสภาพออก เช่น เกิดตะกอน เยิ้มเหลว สีเปลี่ยน ภาชนะรั่ว
- การเคลื่อนย้ายสารเคมีที่มีภาชนะแตกง่ายในระยะใกล้ ต้องประคองที่ด้านล่างของภาชนะ
- การเคลื่อนย้ายสารเคมีในระยะไกล หรือจำนวนมาก ต้องใช้รถเข็น หรือมีภาชนะรองรับเพื่อป้องกันการกระจ่ายของสารเคมีถ้ามีการแตกหรือหก

# ความปลอดภัยด้านสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

สารเคมีอันตราย วัตถุอันตราย สารอันตราย

หมายถึง ธาตุ หรือสาร ประกอบ ที่มีคุณสมบัติเป็นพิษหรือเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และทำให้ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม

ทราบว่าเป็นอันตรายได้อย่างไร?

โดยการสังเกตฉลากหรือเครื่องหมาย ซึ่งเป็นเครื่องหมายสากล ที่ติดบนภาชนะบรรจุ ถึงหลัก แท็งก์ หรือป้ายที่ติดบนรถยนต์หรือรถบรรทุก เช่น



สารไวไฟ



สารกัดกร่อน

ลักษณะอันตราย

สารก่อมะเร็ง (Carcinogen)

ACGIS (The American Conference of governmental Industrial Hygiene)

ได้แบ่งประเภทของกลุ่มสารก่อมะเร็งเป็น

A1 ยืนยันว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Confirmed Human Carcinogen)

A2 สงสัยว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Suspected Human Carcinogen)

A3 สารก่อมะเร็งในสัตว์ (Animal Carcinogen)

A4 ไม่จัดว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Not Classifiable as a Human Carcinogen)

A5 ไม่สงสัยว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Not Suspected as a Human Carcinogen)

ลักษณะอันตราย

จุดวาบไฟ(Flash point) :

อุณหภูมิต่ำสุด ที่ทำให้ของเหลวกลายเป็นไอเพียงพอต่อการเริ่มต้นลุกไหม้ขึ้นเมื่อมีแหล่งจุดติดไฟ แต่มีไม่เพียงพอที่จะลุกติดไฟได้อย่างต่อเนื่อง จุดวาบไฟเป็นประโยชน์ในการแบ่งประเภทของสารเคมีว่าเป็นสารไวไฟ (Flammable) สารติดไฟได้ (Combustible) และสาร ไม่ติดไฟ (Non-combustible) ตามมาตรฐาน NFPA

ลักษณะอันตราย

ดูดซึมผ่านผิวหนัง (หรือตา) : โดยการสัมผัสหรือจับกันสารพิษ อาจมีผลกระทบที่ค่อนข้างน้อย เช่น เป็นผื่นแดง หรือรุนแรงมากขึ้น เช่น ทำลายโครงสร้างของผิว หรือทำให้อ่อนเพลียหรืออาจซึมเข้าสู่กระแสเลือด ทำลายอวัยวะหรือระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายขึ้นรุนแรง และอาจตายได้

ลักษณะอันตราย

การหายใจ : การหายใจเป็นการเข้าสู่ร่างกายที่สำคัญของสารเคมีที่อยู่ในรูปของไอระเหย ก๊าซ ละออง หรือ อนุภาค เมื่อสารเคมีเข้าสู่ระบบ

ทางเดินหายใจ อาจทำลายระบบทางเดินหายใจ หรือเข้าสู่ปอด กระแสเลือดแล้วทำลายอวัยวะภายใน  
ลักษณะอันตราย

**LC<sub>50</sub> (Lethal Concentration fifty)** : ความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศซึ่งคาดว่าจะทำให้สัตว์ทดลองที่สุดคมในระยะเวลาที่ระบุไว้  
ตายไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่ง (50%) ของจำนวนเริ่มต้น (LC<sub>50</sub>) เป็นค่าที่คำนวณได้จากผลการศึกษา การทดลอง ทำโดยแบ่งสัตว์ทดลอง  
ออกเป็นกลุ่ม จำนวนสัตว์ในแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มละ 10 ตัวหรือมากกว่า ให้สัตว์ทดลองสุดคม ดังนั้น การรายงานค่า LC<sub>50</sub> จึงต้อง  
ระบุระยะเวลาของการทดลองด้วย เช่น LC<sub>50</sub> (4 ชั่วโมง) ของ benzene ในหนู rat เท่ากับ 44,660 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์  
ลักษณะอันตราย

**การกินเข้าไป** : หากสารที่กินเข้าไปมีฤทธิ์กัดกร่อน จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหารสารที่ไม่ละลายในของเหลวใน  
ทางเดินอาหารจะถูกขับออกทางอุจจาระ ส่วนสารที่ละลายได้จากถูกดูดซึมผ่านผนังของทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสเลือดไปยังอวัยวะ  
ภายใน ความเป็นพิษขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารเคมีที่กินเข้าไป  
ลักษณะอันตราย

**LD<sub>50</sub> (Lethal Dose fifty)** : หมายถึง ปริมาณ (dose) ของสารเคมีซึ่งคาดว่าจะทำให้สัตว์ทดลองที่ได้รับสารนั้นเพียงครั้งเดียว ตายไปเป็น  
จำนวนครึ่งหนึ่ง (50 %) ของจำนวนเริ่มต้น LD<sub>50</sub> เป็นค่าที่คำนวณได้จากผลการศึกษา ซึ่งให้สัตว์ทดลองหลายกลุ่มได้รับสารเคมีที่  
ปริมาณต่าง ๆ กัน ระยะเวลาที่เฝ้าสังเกตการตายของสัตว์ ประมาณ 2-3 วัน แต่จะไม่เกิน 2 สัปดาห์ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบความเป็น  
พิษของสารเคมีในสัตว์ต่างชนิด ซึ่งมีน้ำหนักตัวแตกต่างกันได้ จึงรายงานค่า LD<sub>50</sub> เป็นน้ำหนักของสารเคมีค่อน้ำหนักของสัตว์ทดลอง  
เช่น LD<sub>50</sub> (oral) ของ benzene ในหนู rat เท่ากับ 4,900 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

**เกิดอาการอย่างไร?...เมื่อได้รับสารอันตราย**

**แบบเฉียบพลัน** : เป็นการสัมผัสที่เกิดขึ้นครั้งเดียวในระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้น เช่น หนึ่งนาที่ถึงสองสามวัน อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ เกิดผล  
ผื่นคันระคายเคือง ผิวหนังไหม้ อักเสบ ขาดอากาศ หน้ามืด วิงเวียน

**แบบเรื้อรัง** : เป็นการสัมผัสสารที่ระดับค่อนข้างต่ำในระยะเวลาอันตั้งแต่เป็นเดือนถึงเป็นปี อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ การเกิดความพิการใน  
ทารก (Teratogenic) การเกิดความผิดปกติทางสายพันธุ์ในตัวอ่อน หรือการผ่านเหล่า (Utagenic) การผิดปกติทางพันธุกรรม เช่น การ  
เปลี่ยนแปลงของ DNA การเกิดมะเร็ง (Carcinogenic)


**ประเภทของสารอันตราย**

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



ประเภทที่ 9 วัตถุอื่นๆ ที่เป็นอันตราย

ประเภทที่ 1 วัตถุระเบิด (explosive )




สารระเบิดได้ หมายถึง ของแข็งหรือของเหลว หรือสารผสมที่สามารถเกิดปฏิกิริยาทางเคมีด้วยตัวมันเองทำให้เกิดก๊าซที่มีความดันและความร้อนอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดการระเบิดสร้างความเสียหายแก่บริเวณ โดยรอบได้ ซึ่งรวมถึงสารที่ใช้ทำดอกไม้เพลิง และสิ่งของที่ระเบิดได้ด้วย

ประเภทที่ 2 ก๊าซ (Gases)

ก๊าซ หมายถึง สารที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีความดันไอบางกว่า 300 กิโลปาสกาล หรือมีสภาพเป็นก๊าซอย่างสมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีความดัน 101.3 กิโลปาสกาล ได้แก่ ก๊าซอัด ก๊าซพิษ ก๊าซในสภาพของเหลว ก๊าซในสภาพของเหลวอุณหภูมิต่ำ และรวมถึงก๊าซที่ละลายในสารละลายภายใต้ความดัน เมื่อเกิดการรบกวนสามารถก่อให้เกิดอันตรายจากการลุกติดไฟ และ/หรือเป็นพิษ และแทนที่ออกซิเจนในอากาศ




ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)



ของเหลวไวไฟ หมายถึง ของเหลว หรือของเหลวผสมที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) ไม่เกิน 60.5 องศาเซลเซียสจากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยปิด (Closed-cup Test) หรือ ไม่เกิน 65.6 องศาเซลเซียสจากการทดสอบด้วยวิธีถ้วยเปิด (Opened-cup Test) ไอของเหลวไวไฟพร้อมลุกติดไฟเมื่อมีแหล่งประกายไฟ ตัวอย่างเช่น อะซิโตน น้ำมันเชื้อเพลิง ทินเนอร์ เป็นต้น

ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ สารที่ลุกไหม้ได้เอง และสารที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ

ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids) หมายถึง ของแข็งที่




สามารถติดไฟได้ง่ายจากการได้รับความร้อนจากประกายไฟ

เปลวไฟ หรือเกิดการลุกไหม้ได้จากการเสียดสี

ตัวอย่างเช่น กำมะถัน


สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Substances Liable to Spontaneous Combustion)



หมายถึง สารที่มีแนวโน้มจะเกิดความร้อนจะลุกไหม้ได้ ขึ้นได้เอง

ในขนส่งตามปกติหรือได้เมื่อสัมผัสกับอากาศ

สารที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดก๊าซไวไฟ (Substances which in Contact with Water Emit Flammable Gases) หมายถึง สารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำแล้ว มีแนวโน้มที่จะเกิดการติดไฟได้เอง หรือทำให้เกิดก๊าซไวไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย



กับน้ำแล้ว มีแนวโน้มที่จะเกิดการติดไฟได้เอง หรือ

ทำให้เกิดก๊าซไวไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย

ประเภทที่ 5 สารออกซิไดซ์และสารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์

สารออกซิไดส์ (Oxidizing Substances) หมายถึง ของแข็ง ของเหลว

ที่ตัวของสารเองไม่ติดไฟ แต่ให้ออกซิเจนซึ่งช่วยให้วัตถุอื่นเกิดการลุกไหม้

และอาจจะก่อให้เกิดไฟเมื่อสัมผัสกับสารที่ลุกไหม้และเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง

ตัวอย่างเช่น แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ โซเดียมเปอร์ออกไซด์ โซเดียมคลอเรต

สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (Organic Peroxides) หมายถึง ของแข็ง

หรือของเหลวที่มีโครงสร้างออกซิเจนสองอะตอม -O-O- และช่วย

ในการเผาไหม้ที่ลุกไหม้ หรือทำปฏิกิริยากับสารอื่นแล้วก่อให้เกิดอันตรายได้

หรือเมื่อได้รับความร้อนหรือลุกไหม้แล้วภาชนะบรรจุสารนี้อาจระเบิดได้

ตัวอย่างเช่น อะซิโตนเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น



ประเภทที่ 6 สารพิษและสารติดเชื้อ

สารพิษ (Toxic Substances) หมายถึง ของแข็ง หรือของเหลว

ที่สามารถทำให้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรงต่อสุขภาพของคน หากกลืน

สูดดมหรือหายใจรับสารนี้เข้าไป หรือเมื่อสารนี้ได้รับความร้อนหรือ

ลุกไหม้จะปล่อยก๊าซพิษ ตัวอย่างเช่น โซเดียมไซยาไนด์ กลุ่มสารกำจัด

แมลงศัตรูพืชและสัตว์ เป็นต้น



สารติดเชื้อ (Infectious Substances) หมายถึง สารที่มีเชื้อโรคปนเปื้อน

หรือสารที่มีตัวอย่างการตรวจสอบของพยาธิสภาพปนเปื้อนที่เป็น

สาเหตุของการเกิดโรคในสัตว์และคน ตัวอย่างเช่น แบคทีเรียเพาะเชื้อ เป็นต้น



ประเภทที่ 7 วัสดุกัมมันตรังสี

วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive Materials) หมายถึง วัสดุที่สามารถแผ่รังสีที่มองไม่เห็นอย่างต่อเนื่องมากกว่า 0.002 ไมโครคูรีต่อกรัม

ตัวอย่างเช่น โมนาไซด์ ยูเรเนียม โคบอลต์-60 เป็นต้น



ประเภทที่ 8 สารกัดกร่อน

สารกัดกร่อน (Corrosive Substances) หมายถึง ของแข็ง หรือของเหลวซึ่งโดยปฏิกิริยาเคมีมีฤทธิ์กัดกร่อนทำลายเนื้อเยื่อ

ของสิ่งมีชีวิตอย่างรุนแรง หรือทำลายสินค้า/ยานพาหนะที่ทำการขนส่งเมื่อเกิดการรั่วไหลของสาร ไอระเหยของสาร

ประเภทนี้บางชนิดก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อจมูกและตา ตัวอย่างเช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน โซเดียมไฮดรอกไซด์

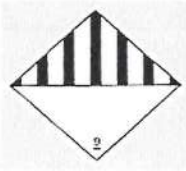
เป็นต้น





ประเภทที่ 9 วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด

วัสดุอันตรายเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Dangerous Substances and Articles) หมายถึง สารหรือสิ่งของที่ในขณะที่ขนส่งเป็นสารอันตรายซึ่ง  
ไม่จัดอยู่ในประเภทที่ 1 ถึงประเภทที่ 8 ตัวอย่างเช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรด เป็นต้น และให้รวมถึงสารที่ต้องควบคุม  
ให้มีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสในสภาพของเหลว หรือมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 240 องศาเซลเซียสในสภาพ  
ของแข็งในระหว่างการขนส่ง



คำบ่งชี้สาร

UN/ID Number เป็นรหัสตัวเลข 4 หลัก เพื่อระบุชนิดของสารเคมี (Identification Number) ที่ถูกกำหนด โดยองค์การสหประชาชาติ  
(United Nations) และกรมการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา (Department of Transportation ; DOT) เช่น UN/ID NO. 1017  
เป็นสารคลอรีน หรือUN/ID NO. 1005 เป็นสารแอมโมเนียแอนไฮดริส ประโยชน์ของ UN/ID NO. นอกจากใช้เป็นรหัสตัวเลขชี้  
บ่งชนิดของสารเคมีแล้วยังเป็นรหัสสืบค้นขั้นตอนการปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากระบบให้บริการข้อมูลการระงับอุบัติภัยจาก  
สารเคมีอัตโนมัติทางโทรศัพท์ หรือสายด่วน AVERS กรมควบคุมมลพิษทางโทรศัพท์หมายเลข 1650 หรือ 0 2298 2444 หรือ  
สืบค้นจาก Emergency Response Guidebook ของกรมการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา (DOT)

คำบ่งชี้สาร

CAS number (Chemical Abstracts Service Registry Number) เป็นชุดตัวเลขที่กำหนดขึ้น โดย Chemical Abstracts Service of the  
American Chemical Society สำหรับใช้ระบุชนิดของสารเคมีอันตรายที่กำหนดในกฎหมาย Toxic Substance Control Act (TSCA)  
ประกอบด้วยตัวเลข 3 กลุ่ม กลุ่มแรก ประกอบด้วยตัวเลข 2-6 หลัก กลุ่มที่ 2 เป็นตัวเลข 2 หลักและ กลุ่มสุดท้าย เป็นตัวเลข 1 หลัก  
สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลขทั้งชุด เช่น CAS-number ของแอมโมเนียแอนไฮดริสเป็น 7664-41-7

คำบ่งชี้สาร

ดัชนี NFPA (National Fire Protection Association )

กำหนดดัชนีชี้บ่งอันตรายจาก สารเคมีต่อสุขภาพอนามัย

ความไวไฟ การเกิดปฏิกิริยา

โดยการกำหนดเป็นระดับตัวเลข 0-4

อยู่บน สีเหลี่ยมขนมเปียกปูน 4 ด้าน เรียงกันหรือ

Diamond Shape สำหรับข้อมูลพื้นฐาน ในการดับเพลิง การอพยพ ออกจากพื้นที่อันตราย

