

คู่มือความปลอดภัย

ห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์



DESUP

คำนำ

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นสถานที่ที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ นักเรียน คณาจารย์ มีโอกาสที่จะสัมผัสสารเคมี ตัวทำละลาย สารพิษ เชื้อก่อโรค ทัศนียภาพ อันตรายจากก๊าซพิษ ในระหว่างที่ทำปฏิบัติการ ซึ่งล้วนแต่มีผลต่อสุขภาพโดยตรง ทั้งผลต่อสุขภาพในระยะเฉียบพลัน หรือเรื้อรัง ตลอดจนการสร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ห้องปฏิบัติการจะได้วางระบบมาตรการป้องกัน และควบคุมความปลอดภัย โดยการให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อลดอันตรายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

คู่มือข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จัดทำขึ้น เพื่อแนะนำ และให้ความรู้ ด้านการปฏิบัติตัวเบื้องต้นในการใช้ห้องปฏิบัติการ สำหรับนักเรียน คณาจารย์และบุคคลอื่นๆ ที่ต้องทำงานเกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ มีแนวทางการปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง ทำให้เกิดความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ข้อกำหนดความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ	1
ความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ	5
ประเภทของสารเคมีอันตราย	10
แนวทางการป้องกันอันตรายและวิธีกำจัดสารเคมี	20
การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	25
บรรณานุกรม	

ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา

การใช้ห้องปฏิบัติการเคมีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอน และผู้เรียนควรทำความเข้าใจในข้อควรปฏิบัติให้ตรงกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ และปลอดภัยแก่ผู้ทดลอง (ประเสริฐ ศรีไพโรจน์, 2539)

1. ต้องระลึกรู้เสมอว่า ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ทำงาน ต้องทำการทดลองด้วยความตั้งใจอย่างจริงจัง
2. ต้องรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการ เพราะการทดลองจะผิดพลาดได้ง่ายถ้าบนโต๊ะปฏิบัติการไม่มีระเบียบ เช่น อาจหยิบหลอดทดลองผิด หรือในกรณีที่ทำสารหกจะต้องรีบทำความสะอาดทันที เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแล้วต้องล้างให้สะอาดแล้วเก็บเข้าตู้ เมื่อไม่ต้องการใช้ทดลองอีกนอกจากนี้การรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุและยังเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาสิ่งของที่ต้องการอีกด้วย
3. ต้องอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้นๆ และพยายามทำความเข้าใจ ถึงขั้นตอนการทดลองให้แจ่มแจ้ง หากมีความสงสัยในตอนใด จะต้องถามอาจารย์ผู้ควบคุมเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการทดลอง การอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองมาก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะจะช่วยประหยัดเวลาในการทดลองและผู้ทดลองจะทำการทดลองด้วยความเข้าใจ
4. ต้องไม่ทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือไปจากการทดลองที่มีไว้ในคู่มือปฏิบัติการ หรือที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้ควบคุมเท่านั้น แต่ถ้าต้องการทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือไปจากหนังสือคู่มือหรือที่อาจารย์มอบหมาย จะต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมเสียก่อน
5. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องสะอาด ความสกปรกเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลการทดลองผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง
6. อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่น ๆ เช่น สามขา ที่ยึดสายยาง ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการทดลองนั้นๆ จะต้องนำไปเก็บไว้ที่เดิมหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว
7. ควรทำการทดลองในห้องปฏิบัติการตามเวลาที่กำหนดให้เท่านั้นไม่ควรทำงานในห้องปฏิบัติการเพียงคนเดียว เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะไม่มีใครทราบ และไม่อาจช่วยได้ทันทั่วทั้งที่
8. เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ ต้องรินออกจากขวดใส่ลงในปิกรเกอร์ก่อน โดยรินออกมาประมาณเท่ากับจำนวนที่ต้องการจะใช้ อย่ารินออกมามากเกินไปเพราะจะทำให้สิ้นเปลืองสารโดยเปล่า

ประโยชน์ถ้าสารละลายที่รินออกมาแล้วนี้เหลือ ให้เทส่วนที่เหลือนี้ลงในอ่าง อย่าเทกลับลงในขวดเดิม อีก ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปะปนกัน

9. ถ้ากรดหรือด่างหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้าต้องรีบล้างออกด้วยน้ำทันทีเพราะมีสารเคมีหลายชนิดซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษขึ้นมาได้ ซึ่งแต่ละคนจะมีความรู้สึกหรือเกิดพิษแตกต่างกัน

10. อย่าทดลองชิมสารเคมีหรือสารละลาย เพราะสารเคมีส่วนมากเป็นพิษอาจเกิดอันตรายได้นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ชิมได้

11. อย่าใช้มือหยิบสารเคมีใด ๆ เป็นอันตราย และพยายามไม่ให้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายถูกสารเคมีเหล่านี้ด้วย นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ปฏิบัติ

12. อย่าเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นใด ๆ แต่ค่อย ๆ เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างช้า ๆ พร้อมกับกวนตลอดเวลา

13. เมื่อต้องการจะดมกลิ่นสารเคมี อย่านำสารเคมีมาดมโดยตรง ควรใช้มือพัดกลิ่นสารเคมีนั้นเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย (อย่าสูดแรง ๆ) โดยถือหลอดที่ใส่สารเคมีไว้ห่าง ๆ

14. ออกไซด์ของธาตุบางชนิดเป็นแก๊สพิษ เช่น ออกไซด์ของกามะถัน ไนโตรเจนและแก๊สแฮไลเจน แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก็เป็นก๊าซพิษเช่นเดียวกัน การทดลองใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแก๊สเหล่านี้ควรทำในตู้ควัน

15. อย่าทิ้งของแข็งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการ เช่น ไม้ขีดไฟหรือกระดาษกรองที่ใช้แล้ว ฯลฯ ลงในอ่างน้ำเป็นอันตราย ควรทิ้งในถังขยะที่จัดไว้ให้

16. อย่านำแก้วอ่อน เช่น กระจกตวง กรวยแยก ไปให้ความร้อน เพราะจะทำให้ละลายใช้การไม่ได้

17. อย่านำปีกเกอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมาใช้ต้มน้ำดื่ม ถึงแม้ว่าจะดูสะอาดก็ตาม เพราะอาจมีสารเคมีตกค้างอยู่

18. หลังการทดลองแต่ละครั้งต้องล้างมือให้สะอาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนกินอาหาร เพราะในขณะที่ทำการทดลองอาจมีสารเคมีที่เป็นอันตรายติดอยู่ก็ได้

19. ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ เพราะการสูบบุหรี่อาจทำให้สารที่ติดไฟง่ายติดไฟได้ หรืออาจทำให้อุณหภูมิของสารเคมีที่ระเหยกลายเป็นไอถูกเผาผลาญในขณะที่สูบบุหรี่ แล้วถูกดูดเข้าไปในปอด

20. อย่ากินอาหารในห้องปฏิบัติการ เพราะอาจมีสารเคมีปะปนกับอาหารที่รับประทานเข้าไป เช่น อาจอยู่ในภาชนะที่ใส่อาหาร ภาชนะที่ใส่น้ำสำหรับดื่มหรือที่มือของท่าน ซึ่งสารเคมีบางชนิดอาจมีพิษหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

21. เมื่อเสื้อผ้าที่สวมอยู่ติดไฟ อย่างวุ่น ต้องพยายามดับไฟก่อนโดยนอนกลิ้งลงบนพื้น แล้วบอกให้เพื่อน ๆ ช่วยโดยใช้ผ้าหนา ๆ คลุมรอบตัวหรือใช้ผ้าเช็ดตัวที่เปียกคลุมบนเปลวไฟให้ดับก็ได้
22. เมื่อเกิดไฟไหม้ในห้องปฏิบัติการ จะต้องรีบดับตะเกียงในห้องปฏิบัติการให้หมด และนำสารที่ติดไฟง่ายออกไปให้ห่างจากไฟมากที่สุด ซึ่งผู้ปฏิบัติการทดลองทุกคนควรจะต้องรู้แหล่งที่เก็บเครื่องดับเพลิง และรู้จักวิธีใช้ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการนำมาใช้ได้ทันที่
23. หากผู้ทดลองเกิดอุบัติเหตุในขณะที่ทำการทดลอง ต้องรายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกครั้งต่ออาจารย์ผู้ควบคุม ไม่ว่าจะเกิดมากหรือน้อยเพียงใดก็ตาม
24. ก่อนนำเอาสารละลายในขวดไปใช้ จะต้องดูชื่อสารบนฉลากติดขวดสารละลายอย่างน้อยสองครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าใช้สารที่ต้องการไม่ผิด
25. เมื่อจะใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย หรือสารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยา หรือสารที่มีกลิ่นเหม็น เช่น เบนโซอิลคลอไรด์ ฟอสฟอรัสไตรคลอไรด์ โบรมีน ฯลฯ จะต้องทำในตู้ควัน
26. ภาชนะแก้วที่ร้อนจะคล้ายกับภาชนะแก้วที่เย็น ดังนั้นควรให้เวลานานพอสมควรในการให้ภาชนะแก้วที่ร้อนเย็นลง
27. น้ำที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเคมีจะต้องใช้น้ำกลั่นทุกครั้ง แต่อย่าใช้ฟุ่มเฟือยเกินความจำเป็น เช่น ใช้ล้างอุปกรณ์ เป็นต้น เพราะกว่าจะกลั่นได้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก
28. เมื่อใช้เครื่องควบแน่น อย่าไขน้ำเข้าเครื่องควบแน่นแรงนัก เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ ควรไขน้ำเข้าเครื่องควบแน่นเบา ๆ ก็ได้
29. ขณะต้มสารละลายหรือให้สารทำปฏิกิริยากันในหลอดทดลอง จะต้องหันปากหลอดทดลองออกห่างจากตัวเองและห่างจากคนอื่น ๆ ด้วย
30. การทดลองใดๆ ที่ทำให้เกิดสุญญากาศ ภาชนะที่ใช้ต้องหนาพอที่จะทนต่อความดันภายนอกได้
31. ขวดบรรจุสารละลายหรืออุปกรณ์อื่นใดที่มีตัวทำละลายอินทรีย์บรรจุอยู่ อย่าใช้จุกยางปิดปากขวดเป็นอันขาด เพราะตัวทำละลายอินทรีย์กัดยางได้ทำให้สารละลายสกรอก และจะเอาจุกยางออกจากขวดได้ยากเพราะจุกส่วนข้างล่างบวม
32. อย่าทิ้งโลหะโซเดียมที่เหลือจากการทดลองลงในอ่างน้ำ เพราะจะเกิดปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรง จะต้องทำลายด้วยแอลกอฮอล์เสียก่อน แล้วจึงเททิ้งลงในอ่างน้ำ
33. เมื่อการทดลองใดใช้สารที่เป็นอันตราย หรือเป็นการทดลองที่อาจระเบิดได้ ผู้ทดลองควรสวมแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

34. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ต้องทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติการ ตรวจของในตู้และใส่กุญแจให้เรียบร้อย แล้วล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ
35. พึงระลึกอยู่เสมอว่า ต้องทำการทดลองด้วยความระมัดระวังที่สุด ความประมาทเล็กน้อยอาจทำให้เกิดอันตรายต่อตัวเองได้

ความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์ที่จำเป็นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1. ระบบระบายอากาศ (Ventilation)

ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีควรมีการระบายอากาศที่ดี การระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปไม่ควรน้อยกว่า 6 เท่าของขนาดห้อง ต่อชั่วโมง

2. ตู้ดูดควัน (Fume hood)

การปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย ต้องทำในตู้ดูดควันเท่านั้น ตู้ดูดควัน ต้องสามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 80-120 ฟุต / นาที เมื่อฝาตู้ (Sash) เปิดที่ระดับ 18 นิ้ว การใช้ตู้ดูดควันควรมีข้อพึงปฏิบัติ ดังนี้

- ระหว่างปฏิบัติงาน ฝาตู้ดูดควัน (Sash) ต้องเปิดไม่เกิน 18 นิ้ว
- อุปกรณ์ สารเคมีที่ใช้ปฏิบัติงานในตู้ดูดควัน ควรอยู่ห่างจากขอบฝาตู้ เข้าไปด้านใน อย่างน้อย 6 นิ้ว
- ควรเปิดพัดลมของตู้ดูดควันให้ทำงานตลอดเวลาที่มีสารเคมีอยู่ภายในตู้ดูดควัน
- ไม่ควรใช้ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมี



รูปที่ 1 ตู้ดูดควัน

3. ตู้เก็บสารเคมี

สารเคมีที่ใช้เป็นตัวทำละลาย เช่น Acetone, ether, alcohol รวมทั้งกรด Glacial acetic acid ส่วนใหญ่มักเป็นสารไวไฟ ควรจัดเก็บในที่ห่างจากประกายไฟ รวมทั้งควรแยกเก็บจากสารเคมีอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีในกลุ่มที่เป็น oxidizer อุปกรณ์ที่ใช้เก็บสารเคมีในกลุ่มนี้ได้แก่ ตู้เก็บสารละลายไวไฟ ในส่วนสารเคมีที่ง่ายต่อการเกิดระเบิดควรเก็บในตู้ แต่แยกให้อยู่บริเวณนอกอาคาร



รูปที่ 2 ตู้เก็บสารเคมี

4. อ่างล้างตา และที่ล้างตัวฉุกเฉิน

(Emergency eyewash fountain and safety shower)

อ่างล้างตา และที่ล้างตัวฉุกเฉินเป็นอุปกรณ์จำเป็นสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ ใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุสารเคมีอันตรายหกกรดตัว หรือกระเด็นเข้าตา ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายถึงขั้นเสียชีวิต หรือ ทุพพลภาพต่อผู้ปฏิบัติงานได้ สถานที่ติดตั้ง อ่างล้างตา และที่ล้างตัว ควรอยู่ในระยะห่างไม่เกิน 10 วินาที จากจุดปฏิบัติงาน ไม่ควรวางสิ่งของกีดขวางเส้นทาง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก ควรใช้ระยะเวลาการล้างตา หรือล้างตัวไม่ต่ำกว่า 15 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าสารเคมีได้ถูกชะล้างจนหมด อ่างล้างตาควรมีการตรวจสอบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และควรตรวจสอบที่ล้างตัวอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง



รูปที่ 3 อ่างล้างตา และที่ล้างตัวฉุกเฉิน

5. อ่างล้างอุปกรณ์ (Laboratory sink)

ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ต้องล้างมือ ด้วยสบู่ และน้ำสะอาดทุกครั้งภายหลังจากการถอดถุงมือ และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน รวมทั้งเมื่อผิวหนังสัมผัสกับสารเคมี อ่างล้างมือยังใช้ในการล้างอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการที่เปื้อนสารเคมีอีกด้วย



รูปที่ 4 อ่างล้างอุปกรณ์

นอกจากนี้ในห้องปฏิบัติการ ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิง เช่นถังดับเพลิง ทราย ตู้อา และอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลในห้องปฏิบัติการ (Personal protective equipment)

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลในห้องปฏิบัติการ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับลูกตา (Eye protection), เครื่องป้องกันหน้า เสื้อ รองเท้า ถุงมือ และหน้ากากกันสารพิษ เป็นต้น การใช้อุปกรณ์เหล่านี้ควรใช้ควบคู่ไปกับการจัดการและมาตรการด้านความปลอดภัยอื่นๆ ในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากไม่มีอุปกรณ์ใดที่สามารถป้องกันอันตรายได้ 100 %

1. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับลูกตา (Eye protection)

อุปกรณ์เหล่านี้ประกอบไปด้วยแว่นตาประเภทต่างๆ (Glasses, goggles ,shield) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อป้องกันอันตรายในระดับที่แตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามควรมีการทำความสะอาด และตรวจสอบอุปกรณ์เหล่านี้อย่างสม่ำเสมอ บางห้องปฏิบัติการกำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานต้องใส่แว่นตาตลอดเวลา ยกเว้นหากมีการทดสอบเคมีต้องเปลี่ยนมาใช้ goggles



รูปที่ 5 แว่นตาใช้ในห้องปฏิบัติการ

2. เสื้อคลุมปฏิบัติการ (Laboratory coat)

เสื้อคลุมปฏิบัติการใช้สวมทับชุดปกติระหว่างปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการปนเปื้อน จากฝุ่น ผง ตลอดจนการหก กระเด็นของสารเคมี เสื้อนี้ควรใช้เนื้อผ้าที่เป็นผ้าฝ้าย หรือทำจากใยสังเคราะห์ประเภท Tyvek หรือ Nomex ไม่ควรใช้วัสดุประเภท Rayon หรือ Polyester เนื่องจากเป็นวัสดุที่ติดไฟง่าย ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สวมใส่ ควรได้มีการทำความสะอาดเสื้อคลุมปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ และควรถอดเสื้อนี้ออกทุกครั้งเมื่อออกจากห้องปฏิบัติการเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารเคมี และห้ามนำเสื้อคลุมปฏิบัติการซักรวมกับเสื้อผ้าชนิดอื่น และห้ามนำกลับไปใช้ที่บ้าน



รูปที่ 6 เสื้อคลุมปฏิบัติการ

3. รองเท้า

ควรสวมรองเท้าตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ รองเท้าที่ใช้สวมใส่ในห้องปฏิบัติการควรเป็นรองเท้าที่ปกปิดนิ้วเท้า อย่างน้อยด้านบนของรองเท้าควรทำจากหนังสัตว์ หรือ วัสดุประเภท Polymeric เพื่อป้องกันเท้ากรณีเกิดการหก กระเด็นของสารเคมี ทั้งนี้ไม่ควรใส่รองเท้าแตะ รองเท้าผ้า หรือรองเท้าส้นสูงในห้องปฏิบัติการ

4. ถุงมือ

ถุงมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการแบ่งได้เป็นหลายประเภท การจะเลือกใช้ถุงมือประเภทใด ขึ้นอยู่กับชนิด และประเภทของสารเคมีที่จะต้องปฏิบัติงานด้วย หลีกเลี่ยงการใช้ถุงมือกันความร้อนหรือความเย็นที่ทำจากวัสดุ Asbestos เนื่องจากเป็นวัสดุที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง (carcinogen) ถุงมือที่ใช้กันสารเคมีควรทำจากยางธรรมชาติ หรือ วัสดุประเภท Neoprene, Polyvinyl chloride, Nitrile Butyl ถุงมือที่ใช้กับงานทางชีววิทยามักทำจาก Vinyl หรือ Latex อย่างไรก็ตามหลักในทางปฏิบัติที่สำคัญ ก่อนใช้ถุงมือทุกครั้งควรตรวจสอบสภาพของถุงมือก่อนใช้ นอกจากนี้เมื่อเลิกใช้ ก่อนที่จะถอดถุงมือออกควรล้างมือ ถอดถุงมือทุกครั้งเมื่อออกจากห้องปฏิบัติการ และไม่ควรไปจับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ลูกบิดประตู โทรศัพท์ ปากกา ขณะที่ยังสวมใส่ถุงมือ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีไปยังอุปกรณ์เหล่านั้น สวมถุงมือทุกครั้งในขณะที่ปฏิบัติงานกับเชื้อจุลชีพ และตัวอย่างส่งตรวจ ก่อนปฏิบัติงานควรเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ให้พร้อม ไม่ควรแตะต้องสิ่งของอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นขณะสวมถุงมือ ไม่ควรใช้ถุงมือซ้ำและควรแยกทิ้งถุงมือในถุงขยะติดเชื้อ

5. อุปกรณ์ช่วยหายใจ และหน้ากากป้องกันไอระเหย (Respirator and face mask)

อุปกรณ์ช่วยหายใจ และหน้ากากป้องกันไอระเหย เป็นอุปกรณ์ใช้เมื่อต้องปฏิบัติงานกับสารเคมีที่มีไอ เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น สารละลายแอมโมเนีย สารละลายฟอร์มาลิน เป็นต้น



รูปที่ 7 หน้ากากป้องกันไอระเหย

ประเภทของสารเคมีอันตราย

1. **สารไวไฟ** เป็นของแข็ง หรือของเหลวที่ให้ไอระเหยออกมาเมื่อผสมกับอากาศจนมีความเข้มข้นพอเหมาะที่จะเกิดการลุกติดไฟได้เอง หรือลุกติดไฟเมื่อถูกจุด หรือกระทบประกายไฟ อาจจะไม่ไหม้ต่อเนื่องหรืออาจจะลุกไหม้ต่อเนื่อง

จุดวาบไฟ (Flash point) คือ อุณหภูมิต่ำสุดที่สารจะให้ไอระเหยออกมาได้มากพอที่จะลุกติดไฟได้เมื่อถูกจุด แต่ที่อุณหภูมิของจุดวาบไฟนี้สารจะไม่ลุกไหม้ต่อเนื่อง

จุดไหม้ไฟ (Fire point) คือ อุณหภูมิที่สูงพอของสารที่จะให้ไอระเหยออกมาอย่างต่อเนื่องจนเกิดการลุกไหม้อย่างต่อเนื่อง จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดวาบไฟประมาณ 10-20 °C

จุดลุกติดไฟ คือ อุณหภูมิที่สูงขึ้นจนสารสามารถลุกติดไฟได้เองโดยไม่ต้องมีการจุด

2. **สารระเบิดได้** เป็นสารไวไฟที่ลุกไหม้ หรือก๊าซที่ถูกความร้อน ผงหรือฝุ่นของสารบางชนิดผสมกับอากาศแล้วเกิดการระเบิดได้ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการระเบิด คือ ความร้อน การเสียดสี แรงกระแทก หรือความดันสูงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว การระเบิดไม่จำเป็นต้องเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. **สารที่ไวต่อปฏิกิริยา** เป็นสารเคมีที่เมื่อผสมกับสารเคมีชนิดอื่นจะเกิดอันตราย แต่ถ้าเก็บแยกในภาชนะบรรจุที่เหมาะสมไม่มีอันตราย อันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องมาจากการทำปฏิกิริยากันเกิดความร้อนสูงจนลุกไหม้ หรือระเบิด หรือให้สารไวไฟ หรือให้ก๊าซพิษออกมา และรวมถึงสารเคมีที่เกิดปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำหรือออกซิเจนได้ง่าย เช่น น้ำกับ CaO รายการกลุ่มที่เข้ากันไม่ได้แสดงในตารางที่ 1

4. **สารกัดกร่อน** เป็นสารเคมีที่มีความสามารถในการทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อของร่างกายเมื่อสัมผัสโดยตรง สูดดมไอของสารปริมาณมาก หรือรับประทานเข้าไป ได้แก่ กรด ต่าง ชนิดต่างๆ

5. **สารเป็นพิษและก๊าซพิษ** สารเคมีทุกชนิดเป็นพิษต่อร่างกาย สารเป็นพิษ คือสารเคมีที่ร่างกายได้รับในปริมาณมากพอที่จะทำให้เกิดอันตราย หรือสารเคมีที่ไอระเหยของสารเป็นพิษ เช่น เบนซิน เมทานอล ซึ่งเป็นตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไวไฟ ระเหยง่ายโดยเฉพาะสภาพอากาศร้อนอย่างเช่นในประเทศไทย ความรุนแรงของพิษจะแตกต่างกันขึ้นกับปริมาณสารเคมีที่ร่างกายได้รับ เป็นมิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) อัตราการดูดซึมสารเคมีของร่างกาย อัตราการขับถ่าย คุณสมบัติของสารเคมี และการตอบสนองของร่างกายแต่ละบุคคล ส่วนก๊าซพิษ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือก๊าซไซแน การได้รับก๊าซเหล่านี้เข้าไปในปริมาณมากทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน อาจทำให้เสียชีวิตได้ หรือผงฝุ่น หรือไอของโลหะหนัก เช่น Cd, Si, Pb, Hg

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

7. **สารอันตรายต่อสุขภาพ** เป็นสารเคมีที่ระคายผิวหรือลักษณะเป็นผงฝุ่น สารระคายผิวเป็นสารเคมีที่ทำให้ผิวหนังอักเสบเมื่อสัมผัสบ่อยหรือเป็นเวลานาน เช่น acetone, ether, ester, permanganate ส่วนผงฝุ่นจะเป็นอนุภาคขนาดเล็ก 0.5-150 ไมครอน เข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดมหรือ

สัมผัสกับผิวหนัง เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต 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
- ชั้นวางสารเคมีต้องแข็งแรง และทนทานต่อสารเคมี ไม่อยู่ในบริเวณที่โดนแสงแดด หรืออยู่ใกล้ความร้อน
- ปริมาณสารเคมีที่เก็บไว้ใช้ในห้องปฏิบัติการควรมีน้อยที่สุด สารเคมีจำนวนมากต้องแยกเก็บในห้องต่างหากที่มีระบบถ่ายเทอากาศที่ดี
- การเก็บสารเคมีอันตราย ต้องเก็บที่ความสูงไม่เกินไหล่ของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่มีความสูงน้อยที่สุด
- ควรตรวจสอบสารเคมีที่จัดเก็บเป็นประจำ เพื่อแยกสารเคมีที่เสื่อมสภาพออก เช่น เกิดตะกอน เยิ้มเหลว สีเปลี่ยน ภาชนะรั่ว
- การเคลื่อนย้ายสารเคมีที่มีภาชนะแตกง่ายในระยะใกล้ ต้องประคองที่ด้านล่างของภาชนะ
- การเคลื่อนย้ายสารเคมีในระยะไกล หรือจำนวนมาก ต้องใช้รถเข็น หรือมีภาชนะรองรับเพื่อป้องกันการกระจายของสารเคมีถ้ามีการแตกหรือหก

การปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตราย

ตัวอย่างแนวปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตรายสูงมีดังนี้

สารเคมี	วิธีปฏิบัติ
คลอโรฟอร์ม (chloroform)	<ul style="list-style-type: none"> - การเปิดภาชนะหรือถ่ายเท ต้องทำในตู้ดูดควัน - ขณะปฏิบัติงาน ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมคือ หน้ากาก แว่นตา และถุงมือ - ถุงมือควรเป็นชนิด polyvinyl chloride
ปรอทและสารประกอบปรอท (mercury and its compound)	<ul style="list-style-type: none"> - บรรจุในภาชนะปิดสนิท เก็บในภาชนะอีกชั้น และเก็บในที่อากาศถ่ายเท - การเปิดภาชนะหรือถ่ายเท ต้องทำในตู้ดูดควัน - ขณะปฏิบัติงาน ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมคือ หน้ากาก แว่นตา และถุงมือ - อุปกรณ์ที่มีสารปรอท หากแตกหัก ให้วางในถาดพลาสติกที่กว้างพอ และทำความสะอาดได้ง่าย หรือใส่ในถุงพลาสติก ปิดผนึกสนิท ระบุชัดเจน และเก็บในที่ปลอดภัยเพื่อส่งกำจัดต่อไป - ปรอทที่หก ให้ดูดเก็บในพลาสติกหรือภาชนะอื่นด้วยระบบสูญญากาศ แล้วเก็บในขวดพลาสติกชนิด high density polyethylene - ผู้เก็บสารเคมีที่หกและผู้ทำความสะอาดพื้นที่ ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันคือ ถุงมือ หน้ากากป้องกันจุ่ม และสวมรองเท้าหุ้มด้วยพลาสติก และเก็บรวบรวมอุปกรณ์ป้องกันที่ใช้แล้วเพื่อส่งกำจัดต่อไป
กรดกัดแก้ว (hydrofluoric acid)	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้ใช้ต้องทราบความเป็นอันตราย วิธีใช้ วิธีการป้องกัน และแก้ไขกรณีได้รับสาร - การเปิดภาชนะ การถ่ายเท และการใช้ต้องทำในตู้ดูดควัน - ใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่น หน้ากากป้องกันหน้าและจุ่ม ถุงมือ - ถุงมือควรเป็นชนิด neoprene หรือ polyvinyl chloride และต้องล้างทุกครั้งหลังใช้ - safety shower และ eyewash fountain ควรอยู่ใกล้บริเวณที่ปฏิบัติงาน - กรณีหก ต้องรีบแจ้งและเก็บในน้ำ
อีเทอร์ (diethyl ether)	<ul style="list-style-type: none"> - วางห่างจากเปลวไฟและอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดประกายไฟ - เก็บในที่เย็น หรือตู้เย็นป้องกันการระเบิด

สารเคมี

วิธีปฏิบัติ

สารประกอบไซยาไนด์
(cyanide compounds and
cyanide releasing
compound)

- ขณะเปิดขวดใช้ให้ค่อยๆเปิดฝาเกลียว เพื่อลดความดันภายในขวด
ขวดที่เปิดแล้วไม่ควรเก็บนานกว่า 3 เดือน เพื่อป้องกันอันตรายจาก
peroxide ที่เกิดขึ้น
- ผู้ใช้ต้องทราบความเป็นอันตราย วิธีใช้ วิธีการป้องกัน และแก้ไข
กรณีได้รับสาร
- การเปิดภาชนะ การถ่ายเท และการใช้ต้องทำในตู้ดูดควัน
- ใช้อุปกรณ์ป้องกันตลอดเวลา เช่น หน้ากาก
- ถุงมือควรเป็นชนิด neoprene หรือชนิดยาง
- ต้องมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอย่างน้อย 2 คนอยู่ด้วยกัน หากปฏิบัติงาน
กับสารประกอบไซยาไนด์
- มีป้ายเตือนอันตราย หรือป้ายห้ามเข้า ทั้งทางเข้าและภายใน
ห้องปฏิบัติการขณะมีการใช้หรือมีสารประกอบไซยาไนด์อยู่
- กรณีหก ต้องรีบเช็ดจางด้วย ethyl alcohol ในปริมาณเท่าๆกัน และ
เผาด้วยเตาเผาสำหรับตัวทำละลาย

ตารางที่ 1 กลุ่มสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ (Classes of Incompatible Chemicals)

A	B
Acids	Bases
Alkali and alkaline earth metals	Water
Carbides	Acids
Hydrides	Halogenated organic compounds
Hydroxides	Oxidizing agents
Oxides	Chromates, dichromates, CrO ₃
peroxides	Halogens
	Halogenating agent
	Hydrogen peroxide and peroxides
	Nitric acid, nitrates
	Perchlorates and chlorates
	Permanganate
	Persulfates
Inorganic azides	Acids, Heavy metals and their salts

A	B
	Oxidizing agents
Inorganic cyanides	Acids, strong base
Inorganic nitrates	Acids Metals Nitrites Sulfur
Inorganic nitrites	Acids, Oxidizing agents
Inorganic sulfides	Acids
Organic compounds	Oxidizing agents
Organic acid halides	Bases
Organic anhydrides	Organic hydroxyl compounds
Organic halogen compounds	Bases
Organic nitro compounds	Organic hydroxyl compounds Aluminium metal Strong bases
Powdered metals	Acids, Oxidizing agents

* Oxidizing agents หมายถึงสารเคมีที่อยู่ภายใต้กลุ่ม Alkali and alkaline earth metals

ฉลากและสัญลักษณ์แสดงระดับอันตราย

ฉลากสารเคมี

สารเคมีที่ซื้อจากแหล่งผลิตจะมีข้อมูลระบุไว้บนฉลาก ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ ชื่อสารเคมี (chemical name) สูตรโมเลกุลของสารเคมี (formular) น้ำหนักโมเลกุล (formular weight) เกรดหรือความบริสุทธิ์ของสารเคมี คุณลักษณะเฉพาะของสารเคมี เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว จุดวาบไฟ ส่วนประกอบทางเคมี ชื่อ ที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ของผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย สัญลักษณ์แสดงระดับอันตราย อันตรายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัย รหัสบอกรุ่นที่ผลิต ขนาดบรรจุ การเก็บรักษา วันหมดอายุ การใช้งานสารเคมีอย่างปลอดภัย CAS No. Catalogue No. ของสารเคมีจากบริษัทผู้ผลิต Hazard No. เช่น IMO number ซึ่งเป็นเลขที่องค์การพาณิชย์นำวิระหว่างประเทศจัดทำขึ้นเพื่ออ้างอิงวิธีการขนส่งสารเคมี UN number ซึ่งเป็นเลขที่องค์การสหประชาชาติจัดทำขึ้นเพื่อป้องกันอันตรายและวิธีแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ จึงควรอ่านฉลากก่อนเสมอ [ห้ามลอกฉลากสารเคมีเดิมออก หากต้องการใช้สารให้แบ่งถ่ายใส่ภาชนะอื่นไปใช้ในปริมาณที่เหมาะสม ปิดป้ายหรือเขียนระบุวันที่](#)

ได้รับและวันที่เปิดใช้สารเคมีครั้งแรกที่ฉลากทุกขวด แต่ห้ามปิดป้ายหรือเขียนทับข้อความบนฉลากเดิม (original label)

ในกรณีที่จำเป็นต้องแบ่งถ่ายใส่ภาชนะอื่น ต้องระบุรายละเอียดบนฉลากดังนี้

- ชื่อสารเคมีและ CAS No.
- สัญลักษณ์หรือข้อความบ่งชี้ประเภทอันตรายของสาร โดยดูจากฉลากเดิม
- วันที่แบ่งถ่าย / วันที่หมดอายุ
- ข้อมูลเตือนให้ระมัดระวังการใช้ เพื่อลดอันตรายและป้องกันอุบัติเหตุ (ถ้ามี)

ในกรณีที่เตรียมเป็นสารละลาย (reagent solutions) ต้องระบุรายละเอียดบนฉลากดังนี้

- ชื่อสารเคมีและความเข้มข้น
- สัญลักษณ์หรือข้อความบ่งชี้ประเภทอันตรายของสาร โดยดูจากฉลากเดิม
- วันที่เตรียม / วันที่หมดอายุ
- Reference no. (อ้างอิงบันทึกการเตรียมสารละลาย / ผู้เตรียม)
- ข้อมูลเตือนให้ระมัดระวังการใช้ เพื่อลดอันตรายและป้องกันอุบัติเหตุ (ถ้ามี)

Aldrich product labels

Old

New

Pictograms

รูปที่ 1 ตัวอย่างฉลากสารเคมี

CAS No. หรือ CAS (Chemical Abstracts Service) Number เป็นรหัสสารเคมีที่กำหนดโดย Chemical Abstracts Service ซึ่งเป็นหน่วยงานของสมาคมเคมีแห่งประเทศไทย (American Chemical Society) เป็นชุดตัวเลขอ้างอิงเฉพาะของสารเคมี ทำหน้าที่คล้ายกับเป็นรหัสประจำตัวเพื่อระบุสารเคมี ประกอบด้วยตัวเลขสูงสุดไม่เกิน 9 หลัก (xxxxxx-xx-x) โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนแรก ประกอบด้วยตัวเลข 2-6 หลัก

ส่วนที่สอง ประกอบด้วยตัวเลข 2 หลัก

ส่วนสุดท้าย เป็นตัวเลข 1 หลัก

ตัวอย่าง น้ำ มี CAS Number คือ 7732-18-5, D-glucose คือ 50-99-7 และ Acetone คือ 67-64-1 เป็นต้น

เนื่องจาก CAS Number ไม่ขึ้นอยู่กักระบบการเรียกชื่อใดๆ จึงเป็นระบบที่ชัดเจน เชื่อถือได้และมีมาตรฐานสำหรับการเรียกชื่อสารเคมีแต่ละตัว (ซึ่งอาจจะมีชื่อเรียกต่างๆกันไป) อีกทั้งยังใช้เป็นแหล่งอ้างอิงสากลเพื่อระบุสารเคมี สำหรับการใช้งานในแวดวงทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และหน่วยงานที่ออกกฎหมาย CAS Number สามารถหาได้จากฉลากสารเคมี หรือแหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต เช่น

ChemFinder : <http://chemfinder.com> (ต้องสมัครลงทะเบียนก่อนใช้)

ChemIDplus : <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus>

หรือ บริษัทผู้ผลิตสารเคมี เช่น

Sigma-aldrich: <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/search/AdvancedSearchPage>

Merck: <http://www.merck.co.th/en/chemicals/index.asp>

สัญลักษณ์แสดงระดับอันตราย

ระบบ UN

องค์การสหประชาชาติ (United Nation) แบ่งวัตถุอันตรายเป็น 9 ประเภท โดยใช้สัญลักษณ์อยู่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเอ้าด้านมลง

ประเภทที่ 1 วัตถุระเบิด (Explosive)



ประเภทที่ 2 ก๊าซ (Gas)



ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquid)



ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ (Flammable Solid) วัตถุที่ลุกไหม้ได้เอง วัตถุที่ถูกน้ำแล้ว
เกิดก๊าซไวไฟ



ประเภทที่ 5 วัตถุออกซิไดซ์ (Oxidizer) วัตถุออกซิไดซ์อินทรีย์เปอร์ออกไซด์



ประเภทที่ 6 วัตถุมีพิษ วัตถุติดเชื้อ



ประเภทที่ 7 วัตถุกัมมันตรังสี (Radioactive)



ประเภทที่ 8 วัตถุกัดกร่อน (Corrosives)











ประเภทที่ 9 วัตถุอื่นที่เป็นอันตราย (Miscellaneous Dangerous Goods)



ระบบ EEC (EU)

ตามข้อกำหนดของ EEC ที่ 67/548/EEC สัญลักษณ์แสดงอันตรายเป็นรูปภาพสีดำนบนพื้นสีเหลี่ยมจัตุรัสสีส้ม มีอักษรย่อกำกับที่มุมขวาบน อักษรย่อแบ่งประเภทของสารเคมีดังนี้

- | | |
|----------------------|--|
| Class E | สารระเบิดได้ (explosive) สัญลักษณ์เป็นรูปแสดงการระเบิด |
| Class F/F+ | สารไวไฟ /ไวไฟสูงมาก (flammable / highly flammable) สัญลักษณ์รูปเปลวไฟ |
| Class O | สารออกซิไดซ์ (oxidizing agent) สัญลักษณ์รูปเปลวไฟบนวงกลม |
| Class T/T+ | เป็นพิษ / เป็นพิษมาก (toxic / highly toxic) สัญลักษณ์รูปกระดูกไขว้ |
| Class X _n | เป็นอันตราย (harmful) สัญลักษณ์รูปกากบาท |
| Class X _i | สารระคายเคือง (irritant) สัญลักษณ์รูปกากบาท |
| Class C | สารกัดกร่อน (corrosive) สัญลักษณ์รูปของเหลวหกจากหลอดทดลองถูกมือและโลหะ |
| Class N | เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สัญลักษณ์เป็นรูปต้นไม้และปลาตาย |

ประเภท	สัญลักษณ์	ประเภทที่ป้องกันความเสี่ยงที่เกิดขึ้น	สัญลักษณ์
ระเบิดได้ (explosive)		ไวไฟมาก (flammable)	
ให้ออกซิเจน (oxidizing)		เป็นพิษ (toxic)	
อันตราย (harmful)		ระคายเคือง (irritant)	
กัดกร่อน (corrosive)		เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (dangerous for the environment)	

รูปที่ 3 สัญลักษณ์ระบบ EEC (EU)

วิธีการกำจัดสารเคมีและแนวทางการป้องกันอันตราย

ของเสียในห้องปฏิบัติการที่เป็นสารเคมี อาจเป็นสารเคมีที่เก็บไว้นานแล้วและไม่ต้องการใช้อีก ต้องการนำไปทำลาย หรือสารเคมีที่เป็นของเสียจากการทดลองในห้องปฏิบัติการที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ หรือสารเคมีที่หกเลอะโดยบังเอิญ การกำจัดสารเคมีในแต่ละครั้งมีวิธีการปฏิบัติไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ ขึ้นกับคุณสมบัติของสารเคมีที่ต้องการกำจัด นอกจากนี้ของเสียยังเป็นสารชีวภาพ เช่น ซากสัตว์ทดลอง เชื้อจุลินทรีย์ หรือเป็นสารกัมมันตรังสี หรือของมีคม เช่น เข็มฉีดยา ดังนั้นการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการต้องมีคณะกรรมการหรือผู้รับผิดชอบ จัดทำคู่มือ ขั้นตอนการกำจัดของเสียประเภทต่างๆ มีการจัดแบ่งภาชนะทิ้งของเสียตามประเภทอย่างเหมาะสม มีการติดป้ายฉลากแสดงชนิดของเสียอย่างชัดเจน มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้เพียงพอในการดูแลรวบรวม แยกแยกชนิดของเสีย และดำเนินการทำลาย หรือส่งทำลาย ตามขั้นตอนวิธีการที่ถูกต้องของชนิดของเสียนั้นๆ และตามกฎหมายระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ

ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะของเสียจากสารเคมี ซึ่งอาจแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ของเสียที่เป็นสารละลายอินทรีย์และน้ำมัน ที่ใส่โดยใส่ในภาชนะพลาสติกชนิด PE ทนกรดต่าง และการกักกร่อนหรือทิ้งในขวดแก้วที่มีฝาปิดมิดชิดระบุส่วนประกอบของของเสียที่ทิ้งแต่ละครั้ง ที่ฉลากปิดข้างภาชนะบรรจุ

2. ของเสียที่เป็นสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน (กรดหรือด่าง) ที่ใส่ในภาชนะพลาสติกชนิด PE ทนกรดต่าง และการกักกร่อน แยกภาชนะทิ้งระหว่าง “กรด” และ “ด่าง” หรือทิ้งกรดในขวดแก้วที่มีฝาปิดมิดชิด ไม่ควรทิ้งต่างในภาชนะแก้ว ระบุส่วนประกอบของของเสียโดยละเอียดที่ฉลากปิดข้างภาชนะบรรจุ

3. ของเสียที่เป็นสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับเปอร์ออกไซด์ เช่น ether และสารเคมีที่อาจระเบิดได้ เช่น dry picric acid ที่ใส่ในภาชนะพลาสติกชนิด PE ทนกรดต่างและการกักกร่อน ห้ามนำไปทิ้งร่วมกับของเสียประเภทอื่นและเก็บรวบรวมไว้ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทสะดวกเพื่อรอการนำไปทำลายต่อไป การเก็บไว้นานกว่า 1 ปี เมื่อต้องการเปิดหรือเคลื่อนย้าย ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างถูกต้อง

4. ของเสียที่เป็นไอออนของโลหะหนัก ที่ใส่ในภาชนะพลาสติกชนิด PE ทนกรดต่างและการกักกร่อน หรือทิ้งในขวดแก้วที่มีฝาปิดมิดชิด และเก็บรวบรวมไว้ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทสะดวกเพื่อรอการกำจัดต่อไป

5. ของเสียที่เป็นสารประกอบฮาโลเจน ทั้งในสถานะพลาสติกชนิด PE ทนกรดต่างและการกัดกร่อน หรือทิ้งในขวดแก้วที่มีฝาปิดมิดชิด เก็บแยกต่างหากห้ามเก็บรวมกับของเสียที่เป็นกรด ต่าง และ สารออกซิไดซ์

6. ของเสียที่เป็นสารเคมีที่ไม่รู้ส่วนประกอบ อาจจำเป็นต้องแจ้งเจ้าหน้าที่เพื่อทำการวิเคราะห์หาส่วนประกอบของของเสียและดำเนินการทำลายตามขั้นตอนที่ถูกต้องต่อไป

การจัดการของเสียเคมีมีหลายวิธีได้แก่ การเผาทิ้ง การฝัง การทิ้งลงน้ำ การเปลี่ยนให้เป็นสารที่ไม่เป็นอันตรายก่อนทิ้ง การทำให้ระเหยกลายเป็นไอ ซึ่งต้องแน่ใจว่าไอระเหยไม่ทำให้เกิดมลภาวะในอากาศ ไม่ทำให้เกิดประกายไฟหรือระเบิดกับอากาศ นักศึกษาต้องแยกเก็บของเสียเคมีตามคุณสมบัติ ระวังการเก็บสารเคมีที่เข้ากันไม่ได้ไว้ด้วยกัน หรืออยู่ใกล้กัน ระบุฉลากให้ชัดเจน นักศึกษาคควรยึดแนวทางการจัดการของเสียคือ ลดปริมาณการใช้ (reduce) โดยลดการใช้สารเคมีอันตราย ปรับเปลี่ยนวิธีเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีอันตราย การนำของเสียหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ (reuse / recycle)

การจัดการของเสียเคมีจากห้องปฏิบัติการ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. จำแนกประเภทของเสียเคมี นักศึกษาต้องระบุได้ว่าของเสียจากการทดลองประกอบด้วยสารเคมีอะไรบ้าง ปริมาณมากน้อยเท่าใด และกำหนดว่าจะทิ้งเป็นสารประเภทใด
2. จัดเตรียมภาชนะบรรจุของเสียเคมีและบันทึกการทิ้ง นักศึกษา / นักวิทยาศาสตร์ ต้องติดฉลากที่ภาชนะบรรจุของเสีย ระบุประเภทของของเสียเคมี และเตรียมเอกสารการบันทึกการทิ้งของเสีย
3. การทิ้งของเสียเคมี นักศึกษาต้องทิ้งของเสียลงในภาชนะที่นักวิทยาศาสตร์จัดเตรียมไว้ให้ในห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งบันทึกประเภทของของเสีย และปริมาณที่ทิ้ง โดยมีแนวทางดังนี้
 - สารเคมีที่เป็นกรด ต่าง ต้องทำปฏิกิริยาสะเทินเพื่อให้เป็นกลางก่อนทิ้ง หรือเจือจางให้ ความเข้มข้นน้อยกว่า 1 M ก่อนทิ้งลงอ่างน้ำ และเปิดน้ำตามมากๆ ปริมาณที่ทิ้งลงอ่างน้ำ ต้องไม่เกิน 500 มล. ถ้าเป็นกรด ต่างที่แรงหรือมีความเข้มข้นสูงมากให้ทิ้งในภาชนะบรรจุ

- ไม่ทิ้งสารที่เข้ากันไม่ได้ หรือทำปฏิกิริยากันรุนแรง ลงไปด้วยกันในอ่างน้ำ
- ไม่ทิ้งสารที่ไม่ผสมกับน้ำหรือทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับน้ำ ลงในอ่างน้ำ

เช่น ether sodium

- ไม่ทิ้งตัวทำละลายอินทรีย์ (solvent) ที่ไม่ละลายน้ำ หรือเป็นสารไวไฟลงในอ่างน้ำ ให้ทิ้งในภาชนะบรรจุที่จัดไว้ให้ พร้อมทั้งระบุชนิดและปริมาตรที่ทิ้งไว้ที่ฉลากข้างภาชนะให้ชัดเจน และต้องแน่ใจว่าสารที่ทิ้งลงในภาชนะเดียวกันไม่ทำปฏิกิริยากัน สามารถรวมกันได้ ถ้าของเสียมีปริมาณมากให้ใช้ safety can

- ไม่ทิ้งสารชั้นเหนียว ของแข็ง หรือสารไวไฟ หรือโลหะหนักลงในอ่างน้ำทิ้ง

- ถ้าของเสียเป็นสารเคมีผสมของแข็งเป็นผงละเอียด และมีตัวทำละลายอินทรีย์ ให้ตัวทำละลายอินทรีย์ระเหยให้หมดไปในตู้ดูดควัน และนำของแข็งมาทิ้งในถุงพลาสติก ปิดให้มิดชิด ก่อนทิ้งเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจาย

- ตัวทำละลายอินทรีย์ ที่ใช้ในการสกัดสารและมีปริมาณมาก อาจรวบรวม เก็บไว้ เพื่อนำมากลับกลั่นคืนเพื่อนำมาใช้ซ้ำได้

- ขวดใส่สารเคมีที่จะทิ้ง ให้ล้างสารเคมีให้หมด ส่วนขวดใส่ตัวทำละลายอินทรีย์ (solvent) ให้เปิดฝาขวดไล่ให้ระเหยจนหมดในตู้ดูดควันก่อนทิ้ง

- อุปกรณ์ / เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการที่ใช้แล้ว และเป็นสารเคมีให้ นักศึกษากำจัดสารเคมี และล้างทำความสะอาดให้เรียบร้อยหลังเสร็จงาน

4. การจัดเก็บของเสีย นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย รวบรวมภาชนะบรรจุของเสีย และนำไปเก็บในบริเวณที่คณะฯ / ห้องปฏิบัติการจัดไว้ พร้อมทั้งลงนามและวันที่กำกับ สถานที่จัดเก็บของเสียเคมี ควรเป็นบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทดี ไม่ถูกแสงแดดโดยตรง สะดวกในการเคลื่อนย้าย ไม่กีดขวางทางเดิน และสามารถจัดวางของเสียแยกเป็นกลุ่มได้

5. การจัดการของเสีย นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายของห้องปฏิบัติการ ส่งรายงานบันทึกการทิ้งของเสียต่อผู้ช่วยคณบดีฝ่ายห้องปฏิบัติการทุกเดือน เพื่อเตรียมประสานงานการจัดส่งของเสียไปทำลาย

การแก้ปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดจากสารเคมี

สำหรับแนวปฏิบัติในการกำจัดสารที่ทำหกหล่น หากเป็นสารเคมีอันตรายและทำหกเป็นปริมาณมาก ควรคำนึงถึงการระเบิด การติดไฟ ความเป็นพิษ และการขาดออกซิเจนสำหรับหายใจ เมื่อพิจารณาว่าสารเคมีชนิดนั้นคืออะไร เป็นของแข็งหรือของเหลว ทำหกบริเวณใดบนพื้น บนดิน หรือน้ำ มีโอกาสเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือไม่ ปริมาณที่ทำหก สภาพแวดล้อมใกล้เคียงและอันตรายที่อาจเกี่ยวข้อง เพื่อจะได้ดำเนินการทำความสะอาดและกำจัดตามขั้นตอนอย่างถูกวิธี โดยทั่วไปถ้าเป็นของเหลวจะใช้ตัวดูดซับเฉพาะ หรือใช้ทรายดูดซับในบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ แล้วรวบรวมนำไปกำจัดด้วยวิธีที่เหมาะสม ระวังไม่ให้มีการสัมผัสร่างกายโดยตรง หรือการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองหรือไอระเหย ห้องปฏิบัติการควรมีขั้นตอนดำเนินการสำหรับสารเคมีที่หกดังนี้

การเตรียมการกรณีสารเคมีหกหล่น

การหกหล่นของสารเคมีเป็นสิ่งที่ป้องกันได้ แต่ห้องปฏิบัติการต้องเตรียมการสำหรับการแก้ไข หากเกิดเหตุการณ์เหล่านี้ขึ้น ทั้งนี้เพื่อลดอันตรายต่อเจ้าหน้าที่และความเสียหายของทรัพย์สิน การเตรียมการควรคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้

- สถานที่ที่มีโอกาสเกิดเหตุการณ์ได้ เช่น ห้องเก็บสารเคมี ตู้ดูดควัน พื้นห้อง โต๊ะปฏิบัติการ
- ปริมาณสารเคมีที่อาจเกิดการหกหล่น หรือการรั่วของก๊าซชนิดต่างๆ

- ข้อมูลทางกายภาพ ทางเคมี และข้อมูลความเป็นอันตราย เช่น ลักษณะทั่วไป ความดันไอ ปฏิกริยากับน้ำและอากาศ การกัดกร่อน ความไวไฟ ความเป็นพิษ

การเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการสารเคมีที่หก

- วัสดุดูดซับ เช่น ทรายแห้ง ซีลี้อย กระดาษซับแผ่นใหญ่ ฟองน้ำ
- อุปกรณ์ตัก กวาด รองรับสารที่หกหล่น เช่น แปรงขนแข็ง ถาดพลาสติก
- สารเคมีสำหรับการสะเทิน เช่น sodium carbonate, sodium bisulfate ซึ่งต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น และเตรียมวิธีการทำลายสารเคมีและวัสดุดูดซับที่ใช้แล้ว
- อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมี

การจัดการทั่วไปเมื่อมีสารเคมีหกหล่น

- แจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ผู้ที่มีโอกาสเข้าสัมผัสให้ทราบถึงบริเวณที่มีสารเคมีหกหล่น กันให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่
- เมื่อมีสารเคมีหกในปริมาณน้อยๆ (น้อยกว่า 10 มล.) ใช้กระดาษซับทิ้งในภาชนะที่เหมาะสม หากหกในปริมาณมากและเป็นสารไม่ไวไฟและไม่ระเหย ใช้สารดูดซับ เช่น clay ขนาด 30 mesh ถ้าเป็นกรดใช้ neutralizer เช่น sodium bicarbonate
- หากสารไวไฟหก ต้องปิดแหล่งความร้อนและประกายไฟ
- ระหว่างการเก็บและทำความสะอาดพื้นที่ ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก และถุงมือ
- ใช้วัสดุดูดซับ เช่น ทราย กระดาษซับ หรือฟองน้ำ ในการดูดซับหรือป้องกันการกระจายของสารเคมีของเหลว
- ตักสารเคมีที่หกหรือวัสดุดูดซับสารเคมีที่ใช้แล้ว ใส่ภาชนะที่เหมาะสม ระบุฉลากให้ชัดเจน ว่าดูดซับสารเคมีอะไร ปริมาณประมาณเท่าใด
- วัสดุที่ดูดซับสารเคมีที่ระเหยง่าย นำไปไว้ในตู้ดูดควันให้สารเคมีระเหยไปก่อน แต่ต้องระวังการเกิดประกายไฟ
- เมื่อกำจัดสารเคมีที่หกแล้ว ทำความสะอาดพื้นที่ให้สะอาด โดยใช้ไม้ถูพื้นด้ามยาว

การจัดการทั่วไปเมื่อเกิดไฟไหม้

- ควรเก็บสารไวไฟไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิเพื่อป้องกันการติดไฟ และควรเก็บสารไวไฟที่ระเหยง่ายไว้ในตู้เย็น และเก็บให้ห่างจากบริเวณที่อาจเกิดการติดไฟ
- ในกรณีที่มีการใช้สารติดไฟง่าย ควรใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ป้องกันประกายไฟ เพราะประกายไฟจะเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟลุกไหม้ได้

- ตรวจสอบและดูแลรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ ซ่อมหมั่นไฟ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง นอกจากนี้ควรตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์ดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา และควรมีการวางระบบการป้องกันและระงับอัคคีภัย
- ควรจัดเตรียมอุปกรณ์ในการดับเพลิง โดยต้องคำนึงว่าอุปกรณ์ดับเพลิงมีหลายประเภท เช่น โฟมของสารเคมีแห้ง คาร์บอนไดออกไซด์ และไอของสารอินทรีย์ ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสาเหตุของการเกิดไฟไหม้ด้วย รวมทั้งต้องศึกษาวิธีการดับเพลิงให้เข้าใจด้วย



**รูปที่ 1 ชนิดของถังดับเพลิง ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง (สีแดง)
ถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย (สีเขียว)**

การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

อุปกรณ์ปฐมพยาบาล ที่ห้องปฏิบัติการ ควรมี เช่น

- ชุดยาปฐมพยาบาลเบื้องต้น ประกอบด้วย น้ำยาล้างแผล ยาใส่แผลสด ยาแก้ปวด ยาทาบรรเทาอาการจากแผลไฟไหม้ หรือน้ำร้อนลวก
- อุปกรณ์การปฐมพยาบาล เช่น ผ้าพันแผลที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว กรรไกร สำลี เข็มกลัด แก้วล้างตา พลาสเตอร์ ผ้ายัด เป็นต้น
- คู่มือการใช้ยาชนิดต่างๆ

ข้อควรปฏิบัติสำหรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้นกับตัวเอง

1. ตั้งสติให้ได้อย่าตกใจ
2. ขอความช่วยเหลือ

หากเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ควรดำเนินการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. การดูแลบาดแผลจากของมีคม แผลเข็มที่มตำ

- พยายามกำจัดสิ่งสกปรกแปลกปลอมที่แผลออกให้หมด กระตุ้นให้เลือดไหลจากแผล ล้างแผล หรือรอยถลอก ให้สะอาดด้วยน้ำ และสบู่ทันที
- การรักษาแผลให้สะอาดเป็นหลักการเบื้องต้นของการดูแลแผลทุกชนิด
- ควรหลีกเลี่ยงการใช้ แอลกอฮอล์, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ชะแผล เนื่องจากทำให้การสมานแผลช้าลง ยาล้างแผล ใส่แผล ที่ดีต้องไม่แสบ ไม่ระคายเคือง ดังนั้นที่ดีที่สุด คือ น้ำเกลือ 0.9% อันที่จริง การดูแลแผลที่ดีที่สุด ไม่จำเป็นต้องใส่ยาใดๆเลย เพียงแค่ล้างให้สะอาดเท่านั้นก็เพียงพอ
- ถ้าแผลมีขนาดใหญ่ ปริแยกมาก ควรพบแพทย์เพื่อเย็บแผล มิฉะนั้นจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ควรปรึกษาแพทย์ ถ้าเป็นแผลที่ลึกแต่ปากแผลเล็ก เพราะติดเชื้อได้ง่ายกว่าแผลทั่วไป (ถ้าแผลมีลักษณะแดง บวม ปวดมากกว่าปกติ มีหนอง หมายถึง แผลติดเชื้อ)

2. แผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

การปฐมพยาบาล และรักษา

1. ฉีกหรือตัดเสื้อผ้าบริเวณที่ถูกไฟไหม้ น้ำร้อนลวกออก หากเป็นเสื้อผ้าที่ไหม้ไฟและดับแล้ว ถ้าติดที่แผล ไม่ต้องดึงออก
2. ถอดเครื่องประดับที่รัดอยู่ เช่น แหวน กำไล นาฬิกา หรือเครื่องประดับอื่นๆ รวมถึง เข็มขัด รองเท้า มิฉะนั้นอาจเอาไม่ออก เนื่องจากการบวม และอาจทำร้ายเนื้อเยื่อได้ หากเป็นวัตถุที่อมความร้อน
3. ทำให้บริเวณที่ถูกไฟไหม้ น้ำร้อนลวกเย็นลงโดยเร็วที่สุด (ทำอย่างน้อย 10 นาที)

4. โดยรวดด้วยน้ำเย็นโดยทันที ห้ามใช้ น้ำแข็ง เนื่องจากอาจทำให้เกิดความชอกช้ำ บาดเจ็บมากขึ้น
5. ถ้าผิวหนังแสบ ร้อน แดง ปวด หรืออาจเกิดพุพองขึ้นบ้างให้ใช้เจลวุ้นหางจระเข้ หรือ ยาฆ่าเชื้ออื่นๆที่เหมาะสม ห้ามเจาะถุงน้ำหรือตัดหนังส่วนที่พองออก
6. ถ้าเป็นมากกว่านั้น หรือเป็นบริเวณสำคัญ ควรปรึกษาแพทย์ เนื่องจากต้องการการรักษา และใช้ยาฆ่าเชื้อที่ดีกว่าทั่วไป
7. ไปรับการฉีดวัคซีนกันบาดทะยัก เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ถ้าท่านไม่ได้รับวัคซีนนี้ในช่วง 5 ปีมาก่อน

3. บาดแผลจากกระแสไฟฟ้าช็อต

อาจทำให้เกิดแผลไหม้ เนื้อเยื่อที่ลึกจากผิวหนังอาจจะได้รับผลกระทบด้วย แต่จะใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน จึงจะแสดงอาการออกมา ผู้ป่วยที่ถูกไฟฟ้าดูดติดอยู่กับบริเวณที่สัมผัสจะทำให้เกิดการไหม้ที่รุนแรง

- ⊗ ให้รีบดึงปลั๊ก หรือสวิตช์ไฟ ถ้าไม่สามารถปิดสวิตช์ไฟได้ ห้ามใช้มือจับต้องคนที่กำลังถูกไฟช็อต แล้วให้นำสิ่งที่ไม่นำไฟฟ้า เช่น ไม้กวาด แก้วไม้ เชื้อให้ออกจากสายไฟ หรือเชี่ยสายไฟออกจากตัวผู้บาดเจ็บ
- ⊗ เมื่อผู้ป่วยหลุดออกมาแล้ว รีบปฐมพยาบาล ถ้าหยุดหายใจ ให้ทำการเป่าปากช่วยหายใจ ถ้าคลำชีพจรไม่ได้ ให้นำนวดหัวใจด้วย แล้วรีบนำส่งโรงพยาบาลด้วย

4. อุบัติเหตุจากสารเคมี

4.1 สารเคมีเข้าตา

- อย่าขยี้ตา
- รีบล้างตาด้วยน้ำสะอาดจำนวนมาก เอียงศีรษะให้ตาที่ได้รับอันตรายเอียงลงข้างล่าง และให้น้ำไหลจากหัวตาไปทางหางตา เปิดตาทั้งสองข้างไว้ด้วยมือ จนสารเคมีถูกชะล้างออกหมด
- ปิดตาด้วยผ้าสะอาด เช่น ผ้าเช็ดหน้า พับปิดตาข้างที่บาดเจ็บ แล้วใช้ผ้าพันทับอีกครั้ง อย่กัดหรือใช้แรงบนลูกตา การปิดตาทั้งสองข้างเป็นการป้องกันการเคลื่อนไหวของตาอีกข้างที่ปกติ อย่าขยี้ลูกตาไปมา และไปพบแพทย์



4.2 สารเคมีกรด

- นำผู้ป่วยออกจากบริเวณนั้น และนำเสื้อผ้าที่เปื้อนสารเคมีออก
- ถ้ามีการปนเปื้อนที่ผิวหนังให้ล้างด้วยน้ำสะอาดเพื่อขจัดสารเคมีนั้นออก
- กำจัดสารนั้นจากร่างกาย หรือแก้พิษของสารตามคู่มือห้องปฏิบัติการ

5. แก๊สรั่ว

- นำผู้ป่วยออกไปยังบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์
- ควรปลดเสื้อผ้าที่บริเวณคอ และเอาให้หลวม และให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
- ถ้าผู้ป่วยได้รับแก๊สพิษควรอยู่ภายใต้การดูแลของแพทย์

6. ลมบ้าหมู ลมชัก

- อยู่ในความสงบ ใจเย็น เนื่องจากอาการชักจะต้องเป็นไป และจะหยุดเองเมื่อถึงเวลา
- ช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นจากการชัก เช่น ล้มหัวฟาดพื้น เป็นต้น หากหมอน หรือสิ่งที่มีนุ่มๆ มาหนุนหัว คลายกระดุม เข็มขัด ให้หลวม สบายตัว โดยเฉพาะบริเวณ คอ
- ห้ามใช้อะไรจัดปากเด็ดขาด เพราะจะทำให้เกิดบาดแผลในช่องปาก คนที่ชักจะไม่กลืนลิ้นตัวเอง ระหว่างการชัก ซึ่งผิดจากความเชื่อเก่าที่เคยทำกันมา
- ให้คนไข้นอนตะแคง เพื่อไม่ให้น้ำลายไหลลงไปที่คอ ไม่ต้องตกใจถ้าคนไข้อาจหยุดหายใจเป็นครั้งคราว
- นำส่งแพทย์ทันทีถ้าคนไข้ชักนานเกิน 5 นาที หรือมีการชักครั้งที่ 2 ตามมา
- เมื่อคนไข้ฟื้นขึ้นมา ให้ปลอบประโลมให้คนไข้รู้สึกสบายใจ

บรรณานุกรม

คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. 2554. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียว
เฉลิมพระเกียรติ

คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. 2552. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คู่มือการจัดการห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. 2553. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์แล
เทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์.(2539).เทคนิคทางเคมี.กรุงเทพฯ:ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ม.ศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร.

สุรเดช ลำราญจิตต์ . การปฐมพยาบาลเบื้องต้น . สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ . 2541,
120 หน้า

มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. สืบค้นออนไลน์:

[http://e-book.ram.edu/e-book/s/SE502%20\(54115\)/chapter13.pdf](http://e-book.ram.edu/e-book/s/SE502%20(54115)/chapter13.pdf) (พ.ศ.2564)



DESUP