ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับสารเคมีและการป้องกัน

เรื่อง

การป้องกันอันตรายจากสารเคมี สำหรับครูและประชาชน

กรมควบคุมโรคร่วมกับกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับกับสารเคมีและการป้องกัน

เรื่อง

การป้องกันอันตรายจากสารเคมีสำหรับครูและประชาชน

กรมควบคุมโรคร่วมกับกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

คณะที่ปรึกษา

นายแพทย์ประพนธ์ ตั้งศรีเกียรติกุล รองอธิบดีกรมควบคุมโรค

นายแพทย์พนมพันธุ์ ศิริวัฒนานุกุล ผู้อำนวยการสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

คณะผู้จัดทำเนื้อหาวิชาการ

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

นางยุวดี จอมพิทักษ์ นักวิชาการสาธารณสุข ชำนาญการพิเศษ

นางประภาศรี เติมวิชชากร นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ ชำนาญการพิเศษ

นางรัชนีกร ชมสวน นักวิชาการสาธารณสุข ชำนาญการพิเศษ

ดร. นลินี ศรีพวง นักวิชาการสาธารณสุข ชำนาญการ

นายสำเริง สาลีวัฒนพงศ์กุล นักวิชาการสาธารณสุข ชำนาญการ

นายรอพิอิง โตะมะ นักวิชาการสาธารณสุข ปฏิบัติการ

กองสุขาภิบาลชุมชนและประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

นางสาวอำพร บุศรังษี นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการและคณะ

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย :

กลุ่มอบรมและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

โทร (02) 591 8172, (02) 590 4514

โทรสาร (02) 590 4388

E-mail : media.envocc@gmail.com

envoccmedia@yahoo.com

ISBN 978-974-297-899-0

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

พิมพ์ครั้งที่ 1 : กันยายน 2552 จำนวน 1,000 เล่ม

คำนำ

เนื่องจากการดำเนินการแก้ไขปัญหามลพิษและเสริมสร้างคุณภาพชีวิตในพื้นที่จังหวัดระยอง ตามแผนปฏิบัติการลดและขจัดมลพิษในพื้นที่จังหวัดระยอง ปี 2550-2554 ซึ่งกรมควบคุมโรคและกรมอนามัยได้ร่วมดำเนินการอยู่ในกลุ่มภารกิจด้านพัฒนาการสาธารณสุข ภายใต้กระทรวงสาธารณสุข และได้มีการตกลงความร่วมมือบูรณาการงานด้านสื่อวิชาการระหว่างกรมควบคุมโรคและกรมอนามัย ในปี 2552 ขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว กรมควบคุมโรค โดยสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม และกรมอนามัยโดยกองสุขาภิบาลชุมชนและประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจึงได้ร่วมกันจัดทำหนังสือวิชาการเพื่อให้องค์ความรู้แก่บุคลากรและประชาชนเกี่ยวกับอันตรายจากมลพิษสิ่งแวดล้อมและการเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม จำนวน 2 เล่ม ได้แก่ 1) หนังสือชุด “ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับสารเคมีและการป้องกัน” เรื่อง “การป้องกันอันตรายจากสารเคมีสำหรับครูและประชาชน” โดยสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค เป็นหน่วยงานหลักในการจัดทำ และ 2) หนังสือชุด “อยู่อย่างไรภายใต้ภาวะมลพิษ” เรื่อง “โรคจากมลพิษสิ่งแวดล้อมและการป้องกัน” โดย กองสุขาภิบาลชุมชนและประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย เป็นหน่วยงานหลักในการจัดทำ

เอกสารเรื่อง “การป้องกันอันตรายจากสารเคมีสำหรับครูและประชาชน” นี้เป็นเอกสารที่สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรคเป็นหน่วยงานหลักในการจัดทำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ในการดูแลสุขภาพให้ปลอดโรคและภัยจากสารเคมีสำหรับครูและประชาชน คณะผู้จัดทำหวังว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการดูแลสุขภาพของครูและประชาชน รวมทั้งผู้ที่สนใจในการดูแลสุขภาพและป้องกันอันตรายจากสารเคมี

คณะผู้จัดทำ
กันยายน 2552

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณคณะผู้บริหารและนักวิชาการจากกรมควบคุมโรคคณะผู้บริหารกรมอนามัย และนักวิชาการจากกรมอนามัย และขอขอบคุณสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง หน่วยงานต่างๆในจังหวัดระยอง ตลอดจนกระทั่งคณะครูจากโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดระยองที่ร่วมให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการจัดเตรียมเนื้อหาวิชาการในหนังสือวิชาการเล่มนี้ จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

กันยายน 2552

สารบัญ

หน้า

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

สารเคมีคืออะไร 1

อันตรายของสารเคมีต่อสุขภาพ 7

การเกิดการระเบิดและอัคคีภัยจากสารเคมี 10

ความเสี่ยงภัยต่อสุขภาพในห้องปฏิบัติการในสถานศึกษา 13

การดูแลสุขภาพให้ปลอดโรคและภัยจากสารเคมี 18

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมี 20

การปฐมพยาบาลสำหรับผู้ได้รับพิษจากสารเคมี 26

ข้อปฏิบัติในการเตรียมรับเหตุฉุกเฉินจากสารเคมี 29

การจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ 33

การป้องกันอันตรายจากสารเคมีและการปฏิบัติตนภายใต้ภาวะมลพิษในชุมชน 41

ข้อมูลเคมีภัณฑ์ (MSDS หรือ SDS) คืออะไร 46

เอกสารอ้างอิง 48

ภาคผนวก

- นิยามศัพท์ 50
- ตารางแสดงตัวอย่างสารเคมีอันตราย และความเป็นพิษต่อร่างกาย 54
  ค่ามาตรฐานความปลอดภัย และการรักษาพยาบาล

สารเคมี คืออะไร

สารเคมี คือ เคมีธาตุ สารประกอบและส่วนผสมของเคมีธาตุไม่ว่าจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้น

ปัจจุบันมีการจำแนกประเภทของสารเคมีออกเป็นหลายรูปแบบ ที่สำคัญได้แก่

1) การจำแนกสารเคมีตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ซึ่งจำแนกวัตถุอันตราย เป็น 10 ประเภท ดังนี้

(1) วัตถุระเบิดได้
(2) วัตถุไวไฟ
(3) วัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเปอร์ออกไซด์
(4) วัตถุมีพิษ
(5) วัตถุที่ทำให้เกิดโรค
(6) วัตถุกัมมันตรังสี
(7) วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม
(8) วัตถุกัดกร่อน
(9) วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง
(10) วัตถุอย่างอื่น ไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใด ที่อาจทำให้เกิดอันตราย

2) การจำแนกตามหลักเกณฑ์ของสหประชาชาติ ซึ่งกำหนดวัตถุอันตรายออกเป็น 9 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 วัตถุระเบิด (Explosive)

ประเภท 1.1 สารที่อาจก่อให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรงและเฉียบพลันทั้งหมด (Mass Explosive)

ประเภท 1.2 สารที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากสะเก็ดระเบิด

ประเภท 1.3 สารที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิดเล็กน้อยเมื่อเกิดอัคคีภัยหรือถูกสัมผัสแหล่งความร้อน

ประเภท 1.4 สารที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายมากนัก แต่อาจเกิดการประทุในระหว่างการขนส่งได้

ประเภท 1.5 สารซึ่งไม่ไวต่อการระเบิด แต่เมื่อเกิดการลุกไหม้อาจทำให้เกิดการระเบิด

ประเภทที่ 2 ก๊าซ (Gas)

ประเภท 2.1 ก๊าซไวไฟ เช่นก๊าซหุงต้ม ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซมีเทน ก๊าซอะเซทิลีน

ประเภท 2.2 ก๊าซไม่ติดไฟ เช่น ก๊าซออกซิเจน ก๊าซไนโตรเจนเหลว

ประเภท 2.3 ก๊าซพิษ เช่น ก๊าซคลอรีน ก๊าซแอมโมเนีย

ประเภทที่ 3 ของเหลวไวไฟ (Flammable liquid) เช่น น้ำมันเชื้อเพลิงสารทำละลายอินทรีย์ เป็นต้น

ประเภทที่ 4 ของแข็งไวไฟ (Flammable solid)

ประเภท 4.1 ของแข็งไวไฟง่ายต่อการติดไฟ เช่นฟอสฟอรัส ผงกำมะถัน

ประเภท 4.2 วัสดุที่อาจลุกติดไฟได้เองเมื่อสัมผัสกับอากาศ เช่น ฟอสฟอรัสขาว ฟอสฟอรัสเหลือง

ประเภท 4.3 วัสดุอันตรายเมื่อเปียกชื้นอาจเกิดก๊าซไวไฟขึ้นได้ เช่น โซเดียม แคลเซียมคาร์ไบด์

ประเภทที่ 5 สารออกซิไดซ์ และสารออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์

ประเภท 5.1 สารออกซิไดซ์ (Oxidizing agent)เป็นสารไม่ติดไฟ แต่ช่วยให้สารอื่นเกิดการลุกไหม้ได้ดีขึ้น เช่น โปแตสเซี่ยมคลอเรต เป็นต้น

ประเภท 5.2 สารออแกนิกเปอร์ออกไซด์ (Organic peroxides) เช่น อะซีโตนเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น

ประเภทที่ 6 สารพิษและสารติดเชื้อ (Toxic substance, Infectious substance)

ประเภท 6.1 สารพิษ เช่น สารหนู ปรอท ตะกั่ว เป็นต้น

ประเภท 6.2 สารติดเชื้อ

ประเภทที่ 7 สารกัมมันตรังสี (Radiation substance) เช่น โคบอลต์ เรเดียม เอกซเรย์ เป็นต้น

ประเภทที่ 8 สารกัดกร่อน (Corrosive substance) เช่น กรดเกลือ กรดกำมะถัน โซดาไฟ เป็นต้น

ประเภทที่ 9 สารอันตรายอื่นๆ เช่น ยางมะตอย แอสเบสตอส ไดออกซิน เป็นต้น

วัตถุระเบิด

หมวด 1.1,1.2 และ1.3
สัญลักษณ์ :
สะเก็ดระเบิดสีดำ
สีพื้น : ส้ม
ตัวเลข : “1” อยู่มุมล่าง

หมวด 1.4,1.5 และ1.6
สัญลักษณ์ : ตัวเลขสีดำแสดงหมวด 1.4, 1.5, 1.6 ตัวเลขต้องสูงอย่างน้อย 30 มม. และหนาอย่างน้อย 5 มม.
สีพื้น : ส้ม
ตัวเลข : “1” อยู่มุมล่าง

ก๊าซ

หมวด 2.1ก๊าซไวไฟ
สัญลักษณ์ : เปลวไฟสีดำ หรือ ขาว
สีพื้น : แดง
ตัวเลข : “2” อยู่มุมล่าง

หมวด 2.2 ก๊าซไม่ไวไฟ, ไม่เป็นพิษ
สัญลักษณ์ : หลอดถังก๊าซสีดำหรือขาว
สีพื้น : เขียว
ตัวเลข : “2” อยู่มุมล่าง

หมวด 2.3 ก๊าซพิษ
สัญลักษณ์ : หัวกระโหลกไขว้ สีดำ
สีพื้น : ขาว
ตัวเลข : “2” อยู่มุมล่าง

ของเหลวไวไฟ

หมวด 3 ของเหลวไวไฟ
สัญลักษณ์ : เปลวไฟสีดำ หรือขาว
สีพื้น : แดง
ตัวเลข : “3” อยู่มุมล่าง

ของแข็งไวไฟ วัตถุที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ได้เอง วัตถุที่ถูกน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ

หมวด 4.1ของแข็งไวไฟ
สัญลักษณ์ : เปลวไฟสีดำ หรือขาว
สีพื้น : แถบขาวสลับแถบแดง
ตัวเลข : “4” อยู่มุมล่าง

หมวด 4.2 วัตถุที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ได้เอง
สัญลักษณ์ : เปลวไฟสีดำ
สีพื้น : ครึ่งบนสีขาว ครึ่งล่างสีแดง
ตัวเลข : “4” อยู่มุมล่าง

หมวด 4.3 วัตถุที่ถูกน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ
สัญลักษณ์ : เปลวไฟสีดำ หรือขาว
สีพื้น : น้ำเงิน
ตัวเลข : “4” อยู่มุมล่าง

วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์

หมวด 5.1 วัตถุออกซิไดซ์
สัญลักษณ์ : เปลวไฟอยู่เหนือวงกลมสีดำ
สีพื้น : เหลือง
ตัวเลข : “5.1” อยู่มุมล่าง

หมวด 5.2 ออร์แกนนิกเปอร์ออกไซด์
สัญลักษณ์ : เปลวไฟอยู่เหนือวงกลมสีดำ
สีพื้น : เหลือง
ตัวเลข : “5.2” อยู่มุมล่าง

วัตถุมีพิษ วัตถุติดเชื้อ

หมวด 6.1 วัตถุมีพิษ
สัญลักษณ์ : หัวกระโหลกไขว้สีดำ
สีพื้น : ขาว
ตัวเลข : “6” อยู่มุมล่าง

หมวด 6.2 วัตถุติดเชื้อ
สัญลักษณ์ : รูปวงเดือน 3 วงซ้อนทับบนวงกลมสีดำ
สีพื้น : ขาว
ตัวเลข : “6” อยู่มุมล่าง

วัตถุกัมมันตรังสี

กลุ่ม1, กลุ่ม2, กลุ่ม3
สัญลักษณ์ ใบพัด 3 แฉก สีดำ
สีพื้น : กลุ่ม 1 สีขาว กลุ่ม 2 และกลุ่ม : 3 ครึ่งบน สีเหลือง, ครึ่งล่างสีขาว
ตัวเลข : “7” อยู่มุมล่าง

วัตถุกัดกร่อน

สัญลักษณ์ : หลอดแก้วกับมือสีดำ
สีพื้น : ครึ่งบนสีขาว,ครึ่งล่างสีดำ
ตัวเลข : “8” อยู่มุมล่าง

วัตถุอื่นๆ ที่เป็นอันตราย

สัญลักษณ์ : หลอดแก้วสลับแถบขาว
สีพื้น : ครึ่งล่างสีขาว
ตัวเลข : “9” อยู่มุมล่าง

3) การจำแนกประเภทสารเคมีและการติดฉลากที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก Globally harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS) จำแนกออกเป็น 9 ประเภท ได้แก่

สัญลักษณ์จำแนกสารเคมีตามระบบ GHS

สารออกซิไดเซอร์

สารไวไฟ

วัตถุระเบิด

สารที่มีคุณสมบัติเป็นพิษรุนแรงเฉียบพลัน ให้เสียชีวิตได้

สารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนผิวหนังรุนแรง

สารที่เป็นก๊าซบรรจุภายใต้ความดัน

สารที่มีอันตรายต่อสุขภาพ
(เช่น เป็นสารก่อมะเร็ง เป็นสารก่อกลายพันธุ์ เป็นต้น)

สารที่มีอันตราย/พิษต่อสิ่งแวดล้อม

สารที่ต้องระวัง
(เช่น สารที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง เป็นต้น)

4) การจำแนกความเป็นอันตรายทางกายภาพ จำแนกเป็น 16 ประเภท

1. วัตถุระเบิด (Explosives)
2. ก๊าซไวไฟ (Flammable gases)
3. ละอองลอยไวไฟ (Flammable aerosols)
4. ก๊าซออกซิไดส์ (Oxidizing gases)
5. ก๊าซภายใต้ความดัน (Gases under pressure)
6. ของเหลวไวไฟ (Flammable liquids)
7. ของแข็งไวไฟ (Flammable solids)

8. สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง (Self-reactive substances and mixtures)

9. ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric liquids)

10. ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric solids)

11. สารที่เกิดความร้อนได้เอง (Self-heating substances and mixtures)

12. สารที่สัมผัสน้ำแล้วทำให้เกิดก๊าซไวไฟ (Substances and mixtures which, in contact with water, emit flammable gases)

13. ของเหลวออกซิไดส์ (Oxidizing liquids)

14. ของแข็งออกซิไดส์ (Oxidizing solids)

15. สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (Organic peroxides)

16. สารกัดกร่อนโลหะ (Corrosive to metals)

5) จำแนกตามความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Health hazards) จำแนก 10 ประเภท

1. ความเป็นพิษเฉียบพลัน (Acute toxicity)

2. การกัดกร่อนและระคายเคืองต่อผิวหนัง (Skin corrosion/irritation)

3. การทำลายดวงตาอย่างรุนแรงและการระคายเคืองต่อดวงตา (Serious eye damage/eye irritation)

4. การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือ ผิวหนัง (Respiratory or skin sensitization)

5. การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ (Germ cell mutagenicity)

6. การก่อมะเร็ง (Carcinogenicity)

7. ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ (Reproductive toxicity)

8. ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจงจากการสัมผัสครั้งเดียว (Specific target organ systemic toxicity – Single exposure)

9. ความเป็นพิษ ต่อ ระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง จากการสัมผัสซ้ำ (Specific target organ systemic toxicity – Repeated exposure)

10. ความเป็นอันตรายจากการสำลัก (Aspiration hazard)

6) จำแนกตามความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental hazards) จำแนกได้ 1 ประเภท

1. ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ (Hazardous to the aquatic environment)

อันตรายของสารเคมีต่อสุขภาพ

ในชีวิตประจำวันของทุกคนเกี่ยวข้องกับสารเคมีหลากหลายชนิด ทั้งชนิดที่เป็นสารทำความสะอาด (เช่น ยาสีฟัน สบู่เหลว น้ำยาล้างจาน แชมพูสระผม ผงซักฟอกเป็นต้น) หรือเป็นสารปรุงแต่งรสอาหารและสารแต่งสีอาหาร (เช่น น้ำส้มสายชู ผงชูรส น้ำซอสต่างๆ เป็นต้น) หรือแม้กระทั่งเครื่องสำอางและยารักษาโรค ภาชนะบรรจุอาหาร

สารเคมีมีประโยชน์และในขณะเดียวกันก็มีโทษต่อสุขภาพและอาจทำให้เสียชีวิตได้ การเรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นพิษของสารเคมีจะช่วยให้ทราบถึงผลกระทบต่อสุขภาพตลอดจนกระทั่งการป้องกันตัวเอง

ปัจจัยที่นำไปสู่สภาวะที่เป็นอันตราย

❑ ทางเข้าสู่ร่างกาย สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ

1. **ทางการหายใจ** ระบบทางเดินหายใจเป็นจุดผ่านของสารเคมีเข้าสู่ร่างกายที่มีประสิทธิภาพที่สุด ทั้งนี้เพราะระบบทางเดินหายใจประกอบด้วยทางเดินหายใจส่วนต้น (จมูก ปาก ลำคอ) ทางผ่านของอากาศ (หลอดลมอาหาร หลอดลมใหญ่ หลอดลมฝอย ถุงลมปอด) ทางเดินหายใจจะถูกบุด้วยขนเส้นเล็กๆ ซึ่งเป็นกลไกช่วยทำความสะอาดของปอด มลภาวะอากาศของสารเคมีสามารถเข้าสู่ปอดในขณะที่หายใจอยู่ อนุภาคฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนลงมาสามารถเข้าสู่ถุงลมปอด นอกจากนี้เส้นใยที่มีขนาดความยาวตั้งแต่ 5 ไมครอน และมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.3 ไมครอน จะมีอันตรายต่อสุขภาพโดยสามารถจะฝังตัวในถุงลมปอดได้ อนุภาคที่สามารถเข้าสู่ถุงลมปอดจะมีผลทำให้เนื้อเยื่อของปอดเป็นพังผืดหรือเกิดการอุดตัน

2 **ทางผิวหนัง** การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง หรือการสัมผัสทางผิวหนังโดยเนื้อเยื่อตาหรือผิวหนังสัมผัสกับอนุภาค ซึ่งทำให้เกิดอาการระคายเคืองหรือภูมิแพ้ แต่ถ้าอนุภาคบางชนิดของสารเคมีสามารถซึมผ่านชั้นผิวหนังเข้าสู่กระแสเลือด ก็ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อร่างกายได้

3. **ทางการกลืนกิน** โดยการดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารที่มีสารเคมีปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกาย ระบบการย่อยอาหาร จะถูกดูดซึมสารพิษเข้าสู่ร่างกาย

❑ ความเข้มข้นและลักษณะของการสัมผัส

สารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายบางชนิดจะสะสมในเนื้อเยื่อหรืออวัยวะบางชนิดก็เปลี่ยนเป็นสารอื่น สารเคมีส่วนใหญ่จะถูกขับออกจากร่างกายทางปัสสาวะ อุจจาระ ทางการหายใจ อันตรายของสารเคมีต่ออวัยวะบางส่วน ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารที่ดูดซึมเข้าไปในร่างกาย การสัมผัสสารเคมีในระยะสั้นแต่มีความเข้มข้นสูงอาจทำให้เกิดผลกระทบอย่างเฉียบพลัน การสัมผัสสารเคมีที่มีความเข้มข้นต่ำแต่ในช่วงระยะเวลานานจะมีผลในการดูดซึมในปริมาณที่เท่ากัน และก่อให้เกิดผลอย่างเรื้อรัง

❑ กลุ่มที่มีภูมิไวรับในการรับสารเคมี

การที่บุคคลได้รับสารเคมีในปริมาณหนึ่งในช่วงระยะเวลาเท่ากัน จะทำให้เกิดการตอบสนองที่แตกต่างกันในกลุ่มบุคคลที่ต่างกัน บางคนอาจจะเกิดผลกระทบอย่างรุนแรง แต่บางคนได้รับผลกระทบเพียงเล็กน้อย ความไวในการรับสารเคมีของแต่ละบุคคลอาจขึ้นอยู่กับอายุ เพศ และสภาวะสุขภาพ เด็กๆ มีความไวในการเกิดอาการเร็วกว่าผู้ใหญ่

อันตรายจากพิษของสารเคมี

สารเคมีอาจทำให้เกิดผลกระทบที่แตกต่างกันตามวิธีการและลักษณะของการสัมผัสสาร ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. **การระคายเคือง** เมื่อสารเคมีมาสัมผัสกับผิวหนัง อาจทำให้เกิดผิวหนังแห้ง แตก หรือเจ็บแสบ สภาวะเช่นนี้เรียกว่าผิวหนังอักเสบ เมื่อสารเคมีสัมผัสกับดวงตา ทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา เช่น พวกกรด ด่าง และสารทำละลายอินทรีย์ ในกรณีที่หายใจเอาไอระเหยหรือก๊าซของสารเคมี เช่น แอมโมเนีย ฟอร์มัลดีไฮด์ กรด ด่าง ก็จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองในระบบทางเดินหายใจ เยื่อบุและเนื้อเยื่อในปอด และตามด้วยอาการไอ หายใจเร็ว มีเสมหะมาก ตัวเขียว เนื่องจากขาดออกซิเจน เป็นต้น

2. **การแพ้สารเคมี** อาการแพ้ทางผิวหนังจะพบเป็นสิวเม็ดเล็กๆ หรือเป็นตุ่มมีน้ำ เช่น การสัมผัสกับกรดโครมิก สี น้ำมันถ่านหินต่างๆ สารอีพอกซีเรซิน อาการแพ้ที่เกิดจากทางเดินหายใจ จะทำให้เกิดอาการหอบหืด หายใจลำบาก มีเสียงดังผิดปกติภายในปอด และหายใจสั้นๆ เช่น แพ้สารพวกตัวทำละลายอินทรีย์ สารฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นต้น

3. **การขาดออกซิเจน** สารเคมีบางตัวจะไปขัดขวางความสามารถของร่างกายในการลำเลียงและใช้ออกซิเจน เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจนไซยาไนด์ ไฮโดรเจนซัลไฟล์ เป็นต้น

4. **การเกิดพิษภายในร่างกาย** ผลกระทบจากการเกิดพิษจะไม่เกิดที่เฉพาะอวัยวะใดอวัยวะหนึ่งของร่างกาย ขึ้นอยู่กับลักษณะการเป็นพิษของสารเคมีแต่ละตัว สารเคมีบางตัวเป็นพิษต่อตับ เช่น แอลกอฮอล์ คาร์บอนเตตระคลอไรด์ คลอโรฟอร์ม สารเคมีที่เป็นพิษต่อระบบประสาท เช่น แมงกานีส ตะกั่ว สารเฮกเซน เป็นต้น

5. **การเกิดมะเร็ง** การได้รับสารเคมีบางชนิดในระยะเวลานานทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเซลล์จนไม่สามารถควบคุมได้ เกิดเป็นเนื้องอกที่กลายเป็นมะเร็ง เช่น สารหนู แอสเบสตอส นิเกิ้ล เบนซีน โครเมี่ยม เป็นต้น

6. **การเกิดลูกวิกลรูป** ทารกที่เกิดมาผิดปกติเป็นผลจากการได้รับสารเคมีซึ่งขัดขวางการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ เช่น ปรอท สารทำละลาย เป็นต้น

7. **การก่อกลายพันธุ์** สารบางชนิดก่อให้เกิดผลกระทบทางพันธุกรรม หรือ ดีเอ็นเอ เช่น มีความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมที่ผิดไปจากคนปกติ เป็นต้น

8. การเกิดพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ผลของสารพิษหรือสารเคมี ระบบสืบพันธุ์ในผู้ป่วย ส่วนใหญ่พบว่าทำให้จำนวน สเปิร์มลดลง สำหรับผู้ใหญ่ก็ทำให้มีบุตรยากหรือแท้งบุตร และมีปัญหาในการตั้งครรภ์ เช่น สารคาร์บอนไดซัลไฟด์ ตะกั่ว ไวนิลคลอไรด์ เอทธิลีนออกไซด์ เอทธานอล อะนิลีน ฟอร์มัลดีไฮด์ ควันบุหรี่ โทลูอีน เป็นต้น

9. โรคนิวโมโคนิโอซิส (โรคปอดอักเสบ) การหายใจเอาฝุ่นที่มีอนุภาคขนาดเล็กเข้าไปในถุงลมปอดเป็นระยะเวลานานๆ ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพภายในปอด เกิดเป็นพังผืดหรือมีการอุดตัน ทำให้ความสามารถในการดูดซึมออกซิเจนลดลง ผู้ป่วยจะมีอาการหายใจสั้น อ่อนเพลีย หอบเหนื่อยง่าย เช่น การได้รับฝุ่นหินทราย แร่ใยหิน (แอสเบสตอส) แป้ง ฝุ่นถ่านหิน และฝุ่นผงของเบอร์ริลเลียม เป็นต้น

อันตรายจากการรั่วไหล การระเบิดและเพลิงไหม้

สารเคมีบางชนิดเป็นสารที่ไวไฟ หรือเป็นสารที่มีคุณสมบัติที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ซึ่งถ้ามีการรั่วไหลหรือมีการจัดเก็บที่ไม่ถูกต้อง ก็อาจทำให้เกิดการระเบิดหรือเพลิงไหม้ ได้ตัวอย่างที่สำคัญได้แก่ สารทำละลายอินทรีย์หรือสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย หรือสารวีโอซี (VOCs)

การเกิดการระเบิดและอัคคีภัยจากสารเคมี

การเกิดไฟหรือเพลิงไหม้ ต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ เชื้อเพลิง ความร้อน และอากาศ (ออกซิเจน) ถ้าหากขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง ไฟ หรือเพลิงไหม้ก็มิอาจเกิดขึ้นได้ กล่าวคือในกระบวนการเกิดเพลิงไหม้จากสารเคมีนั้น ความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศต้องสูงพอที่จะทำให้จุดติดไฟและลุกไหม้ได้อย่างต่อเนื่อง มีความร้อนที่จะมากระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาและมีออกซิเจนที่เหมาะสม

1. เชื้อเพลิง

สารเคมีที่เป็นแหล่งของเชื้อเพลิง ทำให้เกิดอัคคีภัยและระเบิดมีมากมาย สามารถแบ่งได้ดังนี้

❑ วัตถุระเบิด (Explosive substances) คือสารที่อยู่ในรูปของของแข็ง ของเหลวหรือสารผสม ซึ่งโดยการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีของตัวมันเองสามารถทำให้เกิดก๊าซที่มีอุณหภูมิ ความดันระดับหนึ่ง และที่ความเร็วระดับหนึ่งซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งที่อยู่โดยรอบ

❑ ก๊าซภายใต้ความดัน (Compressed gas) หมายถึงก๊าซซึ่งเมื่อถูกบรรจุภายใต้ความดันจะมีสภาพเป็นก๊าซทั้งหมดที่อุณหภูมิ -50 องศาเซลเซียส รวมทั้งก๊าซที่มีอุณหภูมิวิกฤติต่ำกว่า -50 องศาเซลเซียส

❑ ของแข็งไวไฟ (Flammable solid) หมายถึงของแข็งที่ติดไฟง่าย หรืออาจเป็นสาเหตุ หรือสนับสนุนให้ติดไฟขึ้นมาจากการเสียดสีกัน เช่น ฟอสฟอรัส ฝุ่นแมกนีเซียม เป็นต้น

❑ ของเหลวไวไฟ (Flammable liquid) หมายถึงของเหลวที่มีจุดวาบไฟไม่เกิน 93 องศาเซลเซียส

❑ ก๊าซไวไฟ (Flammable gas) หมายถึงก๊าซที่มีช่วงไวไฟเมื่อผสมอากาศที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และที่ความดันบรรยากาศมาตรฐานที่ 101.3 KPa

❑ ของแข็ง ของเหลว ที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ (Pyrophoric solid หรือ Pyrophoric liquid) หมายถึง ของแข็ง ของเหลว ที่ถึงแม้ในปริมาณน้อยอาจลุกไหม้ได้เองหลังจากสัมผัสอากาศภายใน 5 นาที เช่น Dimethyl zinc เป็นต้น

❑ ของแข็งออกซิไดส์ ของเหลวออกซิไดส์ ก๊าซออกซิไดส์ หมายถึง ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ ใดๆ ที่โดยทั่วไปจะปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมา อาจมีสาเหตุหรือมีส่วนทำให้เกิดการเผาไหม้วัสดุอื่นมากกว่าที่อากาศทั่วไปสามารถทำได้

❑ สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (Organic peroxide) หมายถึงสารอินทรีย์ที่มีสถานะเป็นของเหลวหรือของแข็งซึ่งมีโครงสร้าง -o-o- และอาจพิจารณาได้ว่าเป็นสารอนุพันธ์ของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ซึ่งไฮโดรเจนหนึ่งหรือทั้งสองอะตอมถูกแทนที่โดยอนุมูลอินทรีย์ ซึ่งหมายความรวมถึงสารผสมเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ด้วย

คุณลักษณะของสารเคมีที่ชี้บ่งในการเกิดไฟ หรือเพลิงไหม้ หรือเสี่ยงต่อการเกิดระเบิด ได้แก่

1) จุดวาบไฟ (Flash point) (โปรดดูความหมายในนิยามศัพท์ในภาคผนวก)

2) ค่าขีดจำกัดความเข้มข้นต่ำสุดสูงสุดที่สามารถติดไฟ หรือระเบิดได้ (Lower explosive limit หรือ LEL และ Upper explosive limit หรือ UEL) (โปรดดูความหมายในนิยามศัพท์ในภาคผนวก)

3) น้ำหนักไอของสารเคมี (โปรดดูความหมายในนิยามศัพท์ในภาคผนวก)

ค่าเหล่านี้สามารถค้นหาได้ใน ข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ [MSDS: Material Safety Data Sheet หรือ SDS (Safety Data Sheet)] ซึ่งสารเคมีต่างชนิดจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ดังแสดงตัวอย่างสารเคมีบางประเภทในตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงจุดวาบไฟของสารเคมีต่างชนิด

สารเคมี	จุดวาบไฟ (องศาเซลเซียส)
ก๊าซโซลีน	-43
อะซีโตน	-19
โทลูอีน	6
น้ำมันก๊าด	43

2. ความร้อน

ความร้อนเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการเกิดอัคคีภัยและระเบิดแหล่งความร้อนมาจากหลายแหล่งดังนี้

❑ กระแสไฟฟ้า ความร้อนเกิดจากกระแสไฟฟ้าได้ 3 ทางคือ ความต้านทานกระแสไฟฟ้า การอาร์ค และการเกิดประกายไฟ ความต้านทานกระแสไฟฟ้าจะเกิดขึ้นเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านสายไฟที่มีขนาดไม่ใหญ่พอที่จะนำกระแสไฟฟ้า ผลคือ ฟิวส์ขาด หรือสวิทซ์ตัดวงจรจะตัด กระแสไฟฟ้าหรือเกิดความร้อนขึ้นที่สายไฟในวงจรไฟฟ้า ซึ่งความร้อนนี้สูงพอที่จะทำให้ไอที่ระเหยออกมาผสมกับอากาศอยู่แล้ว ติดไฟแล้วลุกไหม้

ส่วนการเกิดประกายไฟเกิดขึ้นเมื่อกระแสไฟฟ้ากระโดดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ซึ่งเกิดขึ้นในสวิทซ์ หรือสะพานไฟเมื่อสายไฟแยกจากตัวต่อ หรือฉนวนหุ้มสายไฟขาด ผลจากประกายไฟดังกล่าว ทำให้ไอระเหยที่ไวไฟระเหยผสมกับอากาศอยู่แล้ว เกิดติดไฟ

❑ ไฟฟ้าสถิตย์ จะเกิดขึ้นเมื่อพื้นผิวของวัตถุ 2 ชนิดถูกัน เกิดความร้อนพอที่จะจุดไอระเหยของสารที่ผสมกับอากาศอยู่แล้วเกิดติดไฟ

❑ การเผาไหม้เอง

❑ การเสียดสี

❑ การผสมสารเคมีสองชนิดเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดความร้อน เพียงพอที่จะทำให้ไอระเหยจากสารเคมีข้างเคียงเกิดความร้อนจนถึงจุดที่เป็นอันตราย

❑ เปลวไฟที่เกิดจากแหล่งต่างๆ เช่น บุหรี่ หัวพ่นไฟสำหรับการเชื่อมโลหะ เครื่องยนต์สันดาปภายใน เหล่านี้ล้วนเป็นแหล่งสำคัญของความร้อน ซึ่งเมื่อรวมกับเชื้อเพลิง เช่น สารไอระเหย กับออกซิเจนที่เหมาะสม จะทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิดได้

3. ออกซิเจน

ออกซิเจน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเกิดไฟไหม้ หรือระเบิด เชื้อเพลิงส่วนมากต้องการออกซิเจน อย่างน้อยสุด 15% เพื่อการเผาไหม้ กรณีที่ออกซิเจนเกินกว่า 21% อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างรุนแรง รวดเร็ว ซึ่งนำไปสู่การเกิดการระเบิดได้

ความเสี่ยงภัยต่อสุขภาพในห้องปฏิบัติการในสถานศึกษา

ในสถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ จะมีการเรียนการสอนทางห้องปฏิบัติการทั้งทางด้านเคมี ชีวะ ฟิสิกส์ และบางสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษายังมีการเรียนการสอนทางด้านการวิเคราะห์รังสีอีกด้วย ดังนั้นในการเรียนการสอนวิชาเหล่านี้ผู้สอน ได้แก่ ครู ผู้ช่วยครู นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการที่มีหน้าที่เตรียมสาร วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือในการทดลองหรือที่มักนิยมเรียกว่า แล็บบอย (Lab boy) และผู้เรียน ได้แก่ นักเรียนและนักศึกษา นั้นก็จะมีความเสี่ยงภัยต่อสุขภาพเนื่องจากมีสิ่งคุกคามต่อสุขภาพหลายประเภทในห้องปฏิบัติการที่มีผลทำให้เจ็บป่วย หรืออาจพิการ หรืออาจเสียชีวิตได้

สิ่งคุกคามสุขภาพ (Health Hazards) ได้แก่

1. สิ่งคุกคามทางกายภาพ ได้แก่ ความร้อน ความเย็น แสงสว่างที่จ้าหรือสลัวเกินไป เสียงดังจากแอร์หรือเครื่องปั่นแยก (Centrifuge) ความสั่นสะเทือน ความกดดันบรรยากาศที่มากหรือน้อยกว่าปกติ

2. สิ่งคุกคามทางเคมี ได้แก่ สารเคมีประเภทต่างๆ อาจจำแนกสารเคมีในห้องปฏิบัติการตามคุณสมบัติของสารเคมี ดังนี้

❑ สารกลุ่มสารทำละลายอินทรีย์ (Organic solvents) หรืออาจเรียกว่า สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ซึ่งนิยมเรียกชื่อย่อว่า “วีโอซี (VOCs)” สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติละลายสารอื่นได้ดี และชะล้างไขมันได้ดี ระเหยได้ง่าย ไวไฟ มีพิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรังต่อร่างกาย พิษเฉียบพลันนั้นมักทำให้ระคายเคืองผิวหนัง ทางเดินหายใจ และเยื่อบุอ่อน อาจทำให้แสบตา แสบคอ แสบจมูก หายใจไม่สะดวก ส่วนพิษเรื้อรังนั้นขึ้นอยู่กับว่าเป็นสารทำละลายอินทรีย์ชนิดใด เนื่องจากสารเคมีในกลุ่มนี้มีหลายชนิด ส่วนใหญ่แล้วมักมีพิษทำลายสมองและระบบประสาท ทำลายตับ ไต ระบบเลือด ระบบสืบพันธุ์ อาจทำให้เกิดการกลายพันธุ์ เด็กพิการแต่กำเนิด และบางชนิดยังเป็นสารก่อมะเร็งอีกด้วย ตัวอย่างเช่น สารเบนซีน (Benzene) เป็นสารก่อมะเร็งเม็ดเลือดขาว ทำให้เป็นโรคมะเร็งเม็ดโลหิตขาว หรือที่เรียกว่า “ลิวคีเมีย (Leukemia)” นอกจากพิษของสารแล้ว ยังต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางเคมีของสารที่ระเหยได้ง่ายและไวไฟ จึงไม่เก็บสารนี้ในที่ที่มีอุณหภูมิสูง ไม่เก็บสารนี้ในที่ที่มีแสงแดดส่องถึงโดยตรง หรือมีประกายไฟ ภาชนะที่เก็บต้องมีฝาปิดมิดชิด ภาชนะที่เก็บสารต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อสารและไม่ทำปฏิกิริยากับสารตัวอย่างสารเคมีในกลุ่มนี้ เช่น แอลกอฮอล์ อะซีโตน เบนซีน ไซลีน โทลูอีน สไตรีน อะครีโลไนไตรล์ ฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นต้น ในกรณีของฟอร์มัลดีไฮด์นั้นนิยมนำมาใช้ในรูปของ ฟอร์มาลิน (Formalin) ในการเก็บรักษาเนื้อเยื่อที่ตายแล้ว เช่น ใช้ดองซากสัตว์และฉีดศพมนุษย์ เป็นต้น

❑ **สารกลุ่มกรด (Acid) และกลุ่มด่าง (Base)** สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์กัดกร่อนผิวหนังเยื่อบุอ่อนและอวัยวะต่างๆ ได้ ถ้าความเข้มข้นของสารกลุ่มนี้มากก็จะยิ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนมาก นอกจากนี้สารในกลุ่มนี้ยังมีความไวต่อปฏิกิริยาสูง เช่น ความร้อน น้ำ ประกายไฟ เป็นต้น หากเก็บในที่ที่มีความร้อนสูงหรือแสงแดดส่องถึงโดยตรง หรือมีน้ำกระเด็นใส่ หรือมีประกายไฟ ก็อาจทำให้ระเบิด และเพลิงไหม้ได้ นอกจากนี้ไม่ควรเก็บกลุ่มกรดและด่างใกล้กัน เนื่องจากกลุ่มกรดและด่างจะทำปฏิกิริยากันทำให้เกิดความร้อน เป็นสาเหตุให้เกิดการระเบิดและเพลิงไหม้ได้ นอกจากนี้ภาชนะที่เก็บสารต้องมีฝาปิดมิดชิด และภาชนะที่เก็บสารต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อสารและไม่ทำปฏิกิริยากับสาร ตัวอย่างของสารกลุ่มกรดที่มีการใช้มากในห้องปฏิบัติการในสถานศึกษา ได้แก่ กรดซัลฟูริก กรดไนตริก กรดไฮโดรคลอริก (กรดเกลือ) ตัวอย่างของสารกลุ่มด่างที่มีการใช้มากในสถานศึกษา ได้แก่ โซเดียมไฮดรอกไซด์

❑ **สารกลุ่มโลหะและอโลหะ**

สารกลุ่มโลหะ ได้แก่ ตะกั่ว เหล็ก สารในกลุ่มนี้ในสถานะที่เป็นอนุภาคเล็กๆ เป็นสารแขวนลอยจะเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางผิวหนังและการปนเปื้อนกับอาหารและน้ำดื่ม ส่วนในรูปของไอควัน (Fume) นั้นสามารถเข้าสู่ร่างกายโดยทางการหายใจได้

สารกลุ่มอโลหะ ได้แก่ ปรอท โซเดียม แมกนีเซียม สารในกลุ่มนี้ในสถานะที่เป็นอนุภาคเล็กๆเป็นสารแขวนลอยจะเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางผิวหนังและการปนเปื้อนกับอาหารและน้ำดื่ม ส่วนในรูปของไอควัน (Fume) นั้นสามารถเข้าสู่ร่างกายโดยทางการหายใจได้ เช่นเดียวกับสารกลุ่มอโลหะ

สารในกลุ่มโลหะและอโลหะนี้มีพิษเฉียบพลันและเรื้อรังด้วยเช่นกัน โดยพิษแบบเฉียบพลันนั้นมักทำให้ระคายเคืองผิวหนัง ทางเดินหายใจ และเยื่อบุอ่อน หายใจไม่สะดวก ไอควันของสารอาจทำให้เป็นไข้ไร้เชื้อ (เป็นไข้โดยไม่มีสาเหตุจากการติดเชื้อโรค แต่เกิดจากพิษของสารเคมี) พิษแบบเรื้อรังนั้นมักมีผลต่อสมองและระบบประสาท มีผลต่อทางเดินอาหารและลำไส้ มีผลต่อระบบเลือด ระบบสืบพันธุ์ และสารในกลุ่มนี้บางชนิดยังเป็นสารก่อมะเร็งอีกด้วย ตัวอย่างเช่น ปรอท ทำให้เป็นมะเร็งปอดได้

❑ **สารกลุ่มก๊าซ ได้แก่ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนตรัสออกไซด์** สารในกลุ่มนี้มีผลต่อสัดส่วนของปริมาณก๊าซในเลือด อาจทำให้เจ็บป่วยหรือเสียชีวิตได้เนื่องจากปริมาณก๊าซในห้องเรียนมีมากเกินไปหรือไม่มีการระบายอากาศที่ดี นอกจากนี้ก๊าซบางชนิดยังเป็นสารก่อมะเร็งอีกด้วย เช่น ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ที่ใช้เป็นยาสลบในการเรียนการสอนด้านการแพทย์และการพยาบาลนั้นเป็นสารก่อมะเร็งปอด เป็นต้น

❑ **สารกลุ่มเส้นใย ได้แก่ เส้นใยฝ้าย ป่าน ปอ ลินิน เส้นใยแร่ใยหิน** ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ที่ทำด้วยสิ่งทอ จะมีความเสี่ยงต่อการได้รับเส้นใยจากสิ่งทอ ได้แก่ เส้นใยฝ้าย ป่าน ปอ ลินิน เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ซึ่งจะมีผลระคายเคืองทางเดินหายใจ และหากเส้นใยมีขนาดเล็กมากกว่า 10 ไมโครเมตร (ไมครอน) ก็จะเข้าสู่ถุงลมปอด และอาจทำให้เป็นโรคเยื่อบุปอดและถุงลมปอดอักเสบ น้ำท่วมปอด หรืออาจลุกลามกลายเป็นเนื้องอกที่ปอด หรือเป็นมะเร็งปอดได้ ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับเครื่องยนต์ วัสดุก่อสร้าง หรือการตัดเย็บชุดผจญเพลิง ชุดป้องกันความร้อน จะมีความเสี่ยงต่อการได้รับเส้นใยแร่ใยหินเข้าสู่ปอด เนื่องจากแร่ใยหินเป็นส่วนผสมในเบรก ครัช กระเบื้องมุงหลังคา ฉนวนกันความร้อน เส้นใยของแร่ใยหินสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางเดินหายใจซึ่งจะมีผลระคายเคืองทางเดินหายใจ และหากเส้นใยมีขนาดเล็กมากกว่า 10 ไมโครเมตร (ไมครอน) ก็จะเข้าสู่ถุงลมปอด และอาจทำให้เป็นโรคเยื่อบุปอดและถุงลมปอดอักเสบ น้ำท่วมปอด หรืออาจลุกลามกลายเป็นเนื้องอกที่ปอด หรือเป็นมะเร็งปอดได้

❑ **สารกลุ่มฝุ่นละอองและเขม่าควัน** ฝุ่นละอองของหิน ทราย ผงกำมะถัน ผงแป้ง จะระคายเคืองทางเดินหายใจและเยื่อบุอ่อน นอกจากนี้ยังมีผลทำลายปอด และอาจเป็นโรคมะเร็งปอดจากฝุ่นละอองหิน ทราย ผงแป้งที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตรได้ นอกจากนี้ผงกำมะถันเมื่อผสมน้ำในเยื่อบุทางเดินหายใจและปอดจะกลายเป็นกรด ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนเนื้อเยื่อปอด และมีผลทำให้สัดส่วนของก๊าซในเลือดเปลี่ยนไป อาจทำให้เสียชีวิตได้ ส่วนเขม่าควันนั้นมีส่วนผสมของคาร์บอนจากพืชและสัตว์ จะมีผลระคายเคืองทางเดินหายใจและเยื่อบุอ่อน นอกจากนี้ยังมีผลทำลายปอดและอาจเป็นโรคมะเร็งปอดได้

❑ **สารรังสี** ในการเรียนการสอนของสถาบันอุดมศึกษาบางแห่งอาจจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการวิเคราะห์รังสี ซึ่งทำให้เสี่ยงต่อการรับรังสีเข้าสู่ร่างกาย รังสีนั้นมีพิษทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง โดยพิษแบบเฉียบพลันนั้นจะทำให้ระคายเคือง หรือผิวหนังอักเสบ/ไหม้ได้ ส่วนพิษแบบเรื้อรังนั้นจะมีผลทำลายเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ แม้ว่าในการเรียนการสอนจะมีการใช้รังสีในปริมาณน้อย แต่รังสีนั้นมีอำนาจในการทะลุทะลวงอวัยวะต่างๆได้ดี จึงไม่ควรเสี่ยงต่อการรับรังสีเข้าสู่ร่างกายแม้ในปริมาณน้อย จึงควรมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลได้แก่ ถุงมือและเสื้อคลุม ที่มีส่วนผสมของตะกั่ว และควรมีแถบตรวจวัดรังสีติดตัวครูผู้สอน แล็บบอยและนักรียน/นักศึกษาทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับรังสี

3. **สิ่งคุกคามทางชีวภาพ ได้แก่ เชื้อโรคต่างๆ** ในการเรียนการสอนตรวจวิเคราะห์เชื้อโรคและเนื้อเยื่อนั้น จะมีความเสี่ยงต่อการรับเชื้อโรคทั้งแบคทีเรีย ไวรัส และสปอร์ของราเข้าสู่ร่างกายทำให้ติดเชื้อ เจ็บป่วยและเสียชีวิตได้

4. **สิ่งคุกคามทางการยศาสตร์** ได้แก่ ท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้อง สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งพื้นที่จัดวางเครื่องมือไม่เหมาะสม จะมีผลทำให้ปวดตา ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดหลัง เอ็นข้อมือข้อเท้าอักเสบ เส้นเลือดขอดได้

5. สิ่งคุกคามทางจิตและสังคม ได้แก่ ความเครียดต่างๆ เช่น ความสัมพันธ์ในครอบครัว ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน ความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอน แล็บบอยและเด็กนักเรียน/นักศึกษา จะมีผลทำให้เกิดความเครียด ไม่มีสมาธิในการเรียนการสอน อาจเป็นสาเหตุทำให้ไม่ระมัดระวังตนเองในการเรียนการสอนจนอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ อุบัติภัย หรืออาจทำให้เครียดจนป่วยได้

เนื่องจากมีสิ่งคุกคามสุขภาพหลายประเภทในห้องปฏิบัติการดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ครูผู้สอน เด็กนักเรียนและนักศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้อง นั้นมีความเสี่ยงภัยต่อสุขภาพมาก จึงควรมีการดูแลสุขภาพให้ปลอดภัยจากสิ่งคุกคามสุขภาพ อย่างน้อยโดยขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. การประเมินความเสี่ยงภัยต่อสุขภาพเป็นประจำด้วยวิธีง่ายๆ ได้แก่ การเดินสำรวจเบื้องต้น (Walk through survey)

2. ควรมีการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง นอกจากนี้สถานที่ อุปกรณ์ และภาชนะต่างๆในห้องปฏิบัติการควรมีฉลากและสัญลักษณ์เตือนภัย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

3. ควรมีการตรึงฉลากและสัญลักษณ์เตือนภัยที่ภาชนะบรรจุสารเคมีและที่บริเวณห้องปฏิบัติการ

ที่บริเวณห้องปฏิบัติการควรมีป้ายเตือนภัย ตัวอย่างเช่น บริเวณห้ามเข้า ทางเข้าทางออก บันไดหนีไฟ ทางออกฉุกเฉิน และควรมีการตึงฉลากและสัญลักษณ์ที่ภาชนะบรรจุสารเคมีดังนี้

3.1 และสัญลักษณ์ตามระบบ NFPA (องค์กรป้องกันพิทักษ์อัคคีภัยของประเทศสหรัฐอเมริกา) จะมีฉลากและสัญลักษณ์เป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดที่แสดงถึงอันตรายต่อสุขภาพ (พื้นสีฟ้า) ความไวไฟ (พื้นสีแดง) ความไวต่อปฏิกิริยา (พื้นสีเหลือง) และคุณสมบัติอันตรายอื่นๆ (พื้นที่สีขาว) ว่าเป็นกรด ด่าง หรือเป็นสารที่โดนน้ำไม่ได้ เป็นต้น

3.2 การแสดงฉลากและสัญลักษณ์แสดงว่าเป็นสารเคมีอันตรายตามระบบของประเทศยุโรป ดังแสดงตัวอย่างข้างล่างนี้

ของเหลวไวไฟ

สารติดเชื้อ

สารกัมมันตรังสี

สารก่อมะเร็ง

3.3 การตรึงฉลากและสัญลักษณ์สารเคมีตามระบบจีเอชเอส (GHS) หรือ ระบบฉลากสากลระบบใหม่ การตรึงฉลากและสัญลักษณ์ตามระบบจีเอชเอสตามคุณสมบัติที่เป็นอันตรายของมี 9 รูปสัญลักษณ์ *ดังแสดงรูปของ 9 สัญลักษณ์ในเรื่อง "สารเคมีคืออะไร"*

4. ควรมีพุ้างตา และอุปกรณ์ล้างตัวฉุกเฉิน เช่น ฝักบัวฉุกเฉิน
5. ควรมีสปริงเกอร์ที่เพดานห้อง และเครื่องดักจับเขม่าควัน
6. ควรมีอุปกรณ์ดับเพลิงในห้องปฏิบัติการอย่างน้อยห้องละ 1 เครื่อง และที่ทางเดินและต้องอยู่ในที่และในระดับที่หยิบได้ง่าย
7. มีการจัดระเบียบเรียบร้อยในการจัดว่างเครื่องมือและอุปกรณ์
8. มีพัดลมระบายอากาศ หรือมีลักษณะของการระบายอากาศที่ดี
9. บริเวณผสมสารเคมีที่เกิดควันเหนือก๊าซ ต้องผสมในบริเวณที่ที่มีที่ดูดควัน (Hood) ออกสู่ภายนอก
10. มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมและใช้งานได้จริง เช่น แว่นตานิรภัยป้องกันสารเคมีกระเด็น หน้ากากป้องกันเชื้อโรค หน้ากากป้องกันสารเคมี เสื้อคลุม ถุงมือ รองเท้า เป็นต้น
11. มีการคัดแยกขยะทั่วไป ขยะติดเชื้อ และกากของเสียอันตรายออกจากกัน และมีการกำจัดและทำลายที่ถูกต้องและเหมาะสม

การดูแลสุขภาพให้ปลอดโรคและภัยจากสารเคมี

การดูแลสุขภาพให้ปลอดโรคปลอดภัยจากสารเคมีนั้นจำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1) รู้จักประเภทและพิษและอันตรายของสารเคมีที่ใช้อยู่และที่มีใช้ในชุมชน ควรทราบว่าในบริเวณที่อยู่อาศัย การประกอบอาชีพ และในชุมชนที่ตนอยู่นั้นมีการใช้สารเคมีหรือไม่ สารเคมีที่ใช้เป็นประเภทใด และมีพิษต่อร่างกายอย่างไร สำหรับประชาชนทั่วไปนั้น ความรู้ดังกล่าวนี้ไม่จำเป็นต้องทราบอย่างละเอียด แต่เจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานที่อยู่ในพื้นที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่เสี่ยงนั้นควรทราบโดยละเอียด

2) รู้จักวิธีให้ตนเองปลอดภัยจากอันตรายจากสารเคมี เมื่อทราบชนิดของสารเคมีที่มีการใช้ ก็ควรทราบถึงวิธีที่ทำให้ตนเองปลอดภัยจาก สารเคมี โดยทราบถึงวิธีการใช้ วิธีการเก็บ วิธีการขนส่ง วิธีการกำจัดหรือทำลาย และวิธีหลีกเลี่ยงการได้รับและสัมผัสสารเคมีทั้งโดยตรงและโดยอ้อม โดยมีการใช้อุปกรณ์ ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีสารเคมีปนเปื้อน ซึ่งควรมีการเฝ้าระวังอันตรายดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้นต่อตนเองและชุมชนอย่างต่อเนื่อง

❑ การได้รับหรือสัมผัสสารเคมีโดยตรง หมายถึง มีการใช้สารเคมีด้วยตนเอง และไม่มีการป้องกันการได้รับหรือสัมผัสสารเคมี เช่น ไม่ใช้ถุงมือในการผสมสารเคมีแต่ใช้มือเปล่าคนสารเคมี เป็นต้น

❑ การได้รับหรือสัมผัสสารเคมีโดยอ้อม หมายถึง ไม่ได้เป็นผู้ใช้สารเคมีนั้น แต่อยู่ในบริเวณที่มีการใช้สารเคมี

3) รู้จักหน่วยงานที่สามารถให้คำปรึกษาและประสานงานกันได้หากเกิดเหตุร้ายควรทราบว่าในถิ่นที่ตนอยู่อาศัยนั้น มีหน่วยงานหรือองค์กร หรือผู้ใดบ้างที่ สามารถให้คำปรึกษาและประสานงานกันได้เมื่อเกิดเหตุร้าย หรือประสบภัยจากสารเคมี เช่น ควรทราบหน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชนทั้งในส่วนกลางและ ท้องถิ่นที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง สถานพยาบาล สถานีดับเพลิง หน่วยงานกู้ภัยที่อยู่ใกล้เคียง เป็นต้น

4) มีการสังเกตความผิดปกติในบริเวณที่ทำงานและที่อยู่อาศัย ซึ่งอาจเตือนให้ระวังภัยสารเคมีได้ เช่น มีกลิ่นผิดปกติฟุ้งกระจาย ได้แก่ กลิ่นยางไหม้ กลิ่นไข่เน่า กลิ่นละมุด ผลไม้สุก กลิ่นแอลกอฮอล์ กลิ่นก๊าซหุงต้มฯลฯ และสังเกตความผิดปกติของน้ำในที่สาธารณะ น้ำใช้ว่ามีลักษณะที่ผิดปกติไปจากเดิมหรือไม่ เช่น มีสีดำ มีคราบน้ำมันลอย มีสารแขวนลอย เป็นต้น และสังเกตทัศนวิสัยของอากาศในบริเวณที่ทำงานและที่อยู่อาศัยว่ามี เขม่าควัน หมอกหนา หรือมีฝุ่นละอองหรือเส้นใยหรือสารที่มีขนาดเล็กลอยปะปนอยู่หรือไม่ อย่างไรก็ตามมีสารเคมีบางชนิดที่ไม่มีกลิ่นเช่น มีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะสังเกตว่ามีการรั่วไหลจากกลิ่นไม่ได้ แต่สามารถสังเกตอาการของคนว่ามีอาการวิงเวียนศีรษะ มึนงง หรือไม่

5) สังเกตความผิดปกติของสุขภาพตนเองและคนในชุมชน เช่นมีอาการแสบตา น้ำตาไหลแสบผิวหนัง ระคายเคืองทางเดินหายใจ ปากและลำคอ มึนงง คลื่นไส้อาเจียนพร้อมกันหลายคน ก็อาจเป็นเพราะได้รับหรือสัมผัสสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย โดยเฉพาะสารเคมี ประเภทสารประกอบอินทรีย์ ก๊าซ กรดและด่าง

6) ควรมีการตรวจสุขภาพประจำปีอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

7) ในบริเวณที่ทำงานควรมีการตรวจการปนเปื้อนของสารเคมีในอากาศเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

8) รู้จักฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีควรทราบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ได้แก่ ข้อมูลเคมีภัณฑ์ (Material Safety Data Sheet) ซึ่งจะมีข้อมูลคุณสมบัติของสารเคมีและฉลากกำกับ ความเป็นพิษและอันตราย ต่อร่างกาย พิษต่อสิ่งแวดล้อม แหล่งที่พบ การใช้ การขนส่ง การกำจัดและการทำลาย การป้องกันตนเอง การปฐมพยาบาล การแก้ไขปัญหาเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีฯลฯ

9) ใช้อุปกรณ์คุ้มครองภัยส่วนบุคคลหรืออุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมและใช้อย่างถูกต้อง

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลหรืออาจเรียกว่า อุปกรณ์คุ้มครองภัยส่วนบุคคล ซึ่งเรียกชื่อในภาษาอังกฤษว่า “Personal Protective Device (PPD)” หรือมีการเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “Personal Protective Equipment (PPE)” มีประโยชน์ในการป้องกันการสัมผัสและได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่สำคัญและควรใช้ทุกครั้งเมื่อมีการใช้สารเคมี ได้แก่ หน้ากาก ถุงมือ เสื้อคลุมหรือผ้ากันเปื้อนหรือป้องกันการกระเด็นของสารเคมี แว่นครอบตาที่สามารถป้องกันสารเคมีกระเด็นเข้าสู่ตาทั้งด้านหน้าและด้านข้าง และรองเท้าที่คลุมทั้งเท้าและอาจยาวถึงระดับครึ่งหนึ่งของหน้าแข้งหรือถึงหัวเข่าที่นิยมเรียกว่า “รองเท้าบู๊ท” ซึ่งถุงมือ เสื้อคลุมหรือผ้ากันเปื้อน และรองเท้านั้นต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี ได้แก่ พลาสติกและยางสังเคราะห์ประเภทบิวทิล เป็นต้น ส่วนหน้ากากนั้นอย่างน้อยต้องมีวัสดุดูดซับสารเคมี ได้แก่ผงถ่านคาร์บอน แต่ถ้ามีการใช้สารเคมีในปริมาณมากและมีความเข้มข้นสูงควรใช้หน้ากากที่มีไส้กรองไอระเหยของสารเคมี หน้ากากที่ใช้นั้นต้องมีขนาดพอดีกับใบหน้าไม่กระชับแน่นจนเกินไปเพราะจะทำให้การไหลเวียนเลือดบริเวณใบหน้าและหลังหูไม่ดี และต้องไม่หลวมเพราะจะทำให้มีช่องทางที่สารเคมีเล็ดรอดเข้าสู่ปากและจมูกได้

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมี

ในการปฏิบัติงานในห้องที่มีไอของสารเคมีหลากหลายชนิด ทั้งที่เป็นอันตรายมากและอันตรายน้อย หากไม่มีการป้องกันที่ดีอาจสูดดมไอของสารเคมีเข้าสู่ร่างกายจนเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ อวัยวะภายใน และระบบประสาท ตลอดจนการได้รับอันตรายจากการกระเด็นของสารเคมีใส่ใบหน้าซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อดวงตาและใบหน้า หรือการหกรดใส่ร่างกายจนอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายได้รับอันตราย

การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมี ควรเลือกใช้ชนิดที่สามารถป้องกันไอระเหยของสารเคมี และผ่านการรับรองมาตรฐานว่ามีคุณสมบัติป้องกันสารเคมีได้

1. อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ

เป็นอุปกรณ์ป้องกันการหายใจเอาไอระเหยของสารเคมีเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ แบ่งเป็น

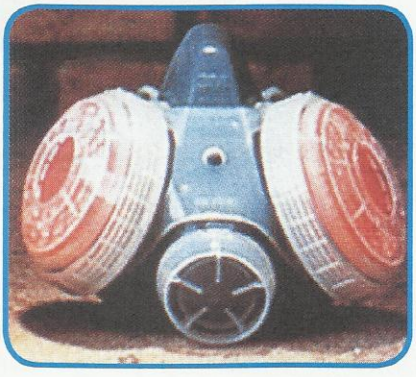
1.1 หน้ากากชนิดมีชั้นคาร์บอนป้องกันไอระเหยของสารเคมีที่มีปริมาณเจือจาง เหมาะสำหรับงานที่มีไอระเหยของสารเคมีที่มีความเข้มข้นไม่มาก

หน้ากากชนิดไม่มีลิ้นระบายอากาศ

หน้ากากชนิดมีลิ้นระบายอากาศ

1.2 หน้ากากชนิดเปลี่ยนไส้กรองได้ เหมาะสำหรับงานป้องกันอนุภาค และสารเคมีที่มีปริมาณเข้มข้นสูง

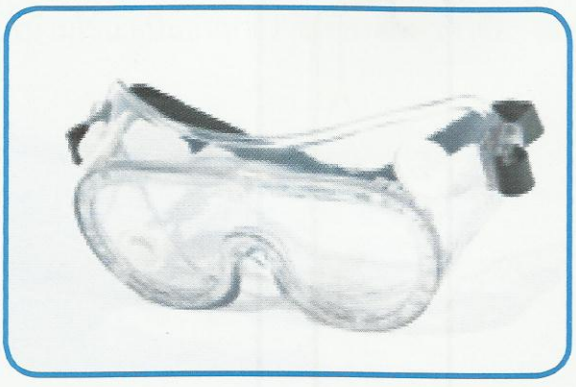
หน้ากากชนิดไส้กรองอันเดียว



หน้ากากชนิดไส้กรองคู่

2. อุปกรณ์ป้องกันดวงตา

แว่นครอบตา เป็นอุปกรณ์ป้องกันสารเคมีไม่ให้กระทบกับดวงตา เนื่องจากสารเคมีอาจทำให้เกิดการระคายเคืองหรือตาบอดได้



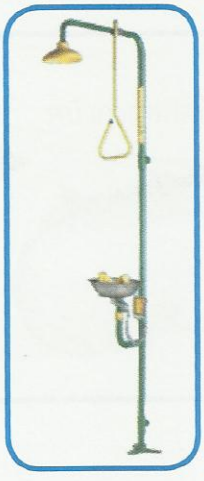
3. **อุปกรณ์ชำระล้างสารเคมี**

อุปกรณ์สำหรับชำระล้างสารเคมี ที่กระเด็น หรือหกใส่ ร่างกาย ประกอบด้วย

3.1 อ่างล้างตาฉุกเฉิน

3.2 ฝักบัวล้างตัวฉุกเฉิน

3.3 อ่างล้างตาและฝักบัวล้างตัวฉุกเฉิน



4. อุปกรณ์ดับเพลิง

ก่อนที่จะกล่าวถึงอุปกรณ์ดับเพลิง มาทำความรู้จักกับประเภทของไฟกันก่อน โดยบนตัวถังดับเพลิงจะระบุประเภทของไฟที่เหมาะกับชนิดของถังดับเพลิงเอาไว้ ทั้งนี้เพื่อการเลือกใช้อุปกรณ์ให้เกิดประโยชน์และถูกประเภท ซึ่งตามข้อกำหนดมาตรฐานสากลได้แบ่งไฟเป็น 4 ประเภทคือ เอ บี ซี และดี

4.1 ไฟประเภท เอ มีสัญลักษณ์เป็นรูปตัว A สีขาวหรือดำ อยู่ในสามเหลี่ยมสีเขียว คือ ไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่มีลักษณะเป็นของแข็งเชื้อเพลิงธรรมดา เช่น ฟืน ฟาง ยาง ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก หนังสติ๊ก หนังสัตว์ ปอ นุ่น ด้าย รวมทั้งตัวเราเอง วิธีดับไฟประเภท A ที่ดีที่สุด คือ การลดความร้อน (Cooling) โดยใช้น้ำ

4.2 ไฟประเภท บี มีสัญลักษณ์เป็นรูปตัว B สีขาวหรือดำ อยู่ในรูปสี่เหลี่ยม สีแดง คือ ไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่มีลักษณะเป็นของเหลวและก๊าซ เช่น น้ำมันทุกชนิด แอลกอฮอล์ ทินเนอร์ ยางมะตอยจารบี และก๊าซติดไฟทุกชนิด เป็นต้น วิธีดับไฟประเภท B ที่ดีที่สุด คือ กำจัดออกซิเจน ทำให้อับอากาศ โดยคลุมดับ ใช้ผงเคมีแห้ง ใช้ฟองโฟมคลุม

4.3 ไฟประเภท ซี มีสัญลักษณ์เป็นรูป C สีขาวหรือดำ อยู่ในวงกลมสีฟ้า คือ ไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่มีลักษณะเป็นของแข็งที่มีกระแสไฟฟ้าไหลอยู่ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด การอาร์ค การสปาร์ค วิธีดับไฟประเภท C ที่ดีที่สุด คือ ตัดกระแสไฟฟ้า แล้วจึงใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือน้ำยาเหลวระเหยที่ไม่มี CFC ไล่ออกซิเจนออกไป

4.4 ไฟประเภท ดี มีสัญลักษณ์เป็นรูปตัว D สีขาวหรือดำ อยู่ในดาว 5 แฉก สีเหลือง คือไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่มีลักษณะเป็นโลหะและสารเคมีติดไฟ เช่น วัตถุระเบิด,ปุ๋ยยูเรีย (แอมโมเนียมไนเตรต), ผงแมกนีเซียม ฯลฯ วิธีดับไฟประเภท D ที่ดีที่สุด คือ การทำให้อับอากาศ หรือใช้สารเคมีเฉพาะ (ห้ามใช้น้ำเป็นอันขาด) ซึ่งต้องศึกษาหาข้อมูลแต่ละชนิดของสารเคมีหรือโลหะนั้นๆ

ประเภทของเครื่องดับเพลิง

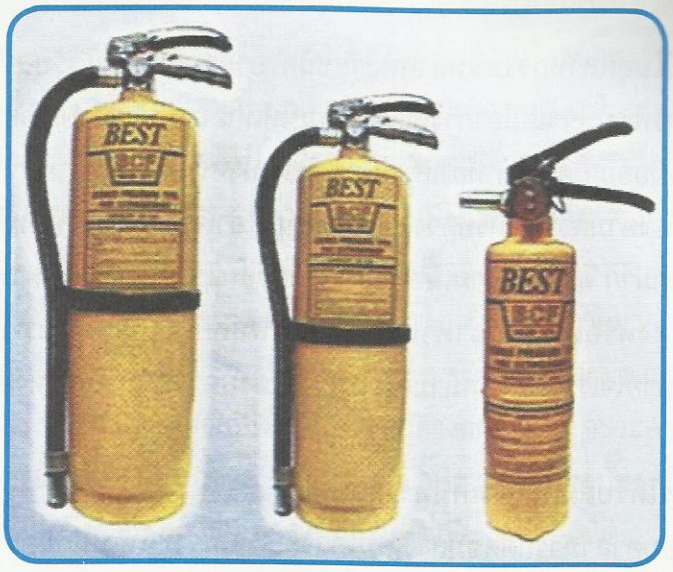
1. **เครื่องดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง**

เครื่องดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง บรรจุถังสีแดง เครื่องดับเพลิงชนิดนี้ จะบรรจุผงเคมีแห้งอัดแรงดัน ผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก. ใช้ดับไฟที่เกิดจากไม้ กระดาษ สิ่งทอ ยาง น้ำมัน ก๊าซ และไฟฟ้า

2. **เครื่องดับเพลิงชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ ซีโอทู**

เครื่องดับเพลิงชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ ซีโอทู บรรจุถังสีแดง น้ำยาดับเพลิงเป็นน้ำแข็งแห้ง ที่บรรจุไว้ในถัง มีผลสำหรับกลุ่ม B (สารไวไฟ) และกลุ่ม C (จากไฟฟ้า) ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า สะอาดไม่ทำให้เปรอะเปื้อน ไม่มีกลิ่นและปลอดภัยสำหรับใช้บนผ้า เอกสารมีค่า และในครัวเรือน

3. **เครื่องดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาลอน1211**



เครื่องดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาลอน 1211 บรรจุถังสีเหลือง ใช้ดับไฟที่เกิดจากไฟฟ้าทุกชนิด เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร ไฟฟ้าจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

4. **เครื่องดับเพลิงชนิด BF 2000 (FE 36)**

เครื่องดับเพลิงชนิด BF 2000 (FE 36) บรรจุถังสีเขียว น้ำยาเป็นสารเหลวระเหยชนิด BF 2000 (FE 36) สามารถใช้ได้กับไฟชนิด A B และC, BF 2000 (FE 36) ไม่แสดงปฏิกิริยากับวัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป เช่น อลูมินั่มสตีล ทองแดง ในระดับอุณหภูมิปกติ เป็นต้น

การปฐมพยาบาลสำหรับผู้ได้รับพิษจากสารเคมี

สารเคมีในอุตสาหกรรมมีหลากหลายชนิด อาการจากการได้รับสารพิษมีลักษณะเฉพาะแล้วแต่ชนิดของสารพิษนั้นๆ แต่มีอาการทั่วไปปรากฏให้เห็น เช่น ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย ไม่มีแรง มึนงง กระสับกระส่าย เหงื่อออก คลื่นไส้ ท้องเสีย เบื่ออาหาร น้ำหนักลด กระหายน้ำ อารมณ์ปรวนแปรง่าย ปวดข้อ ระคายเคืองตามผิวหนังหรือดวงตา บางครั้งมี อาเจียนรุนแรง ท้องเสียรุนแรง น้ำลายไหล ปวดท้อง เหงื่อออกมาก ตัวสั่น กล้ามเนื้อเต้นกระตุก อ่อนแรงมาก สับสน ตาพร่า หายใจลำบาก ไอ ชีพจรเร็ว หน้าแดงหรือเหลือง น้ำตาไหล การถูกพิษอย่างรุนแรง จะทำให้เกิดอาการเป็นไข้ กระหายน้ำมาก หายใจเร็ว หอบ กล้ามเนื้อกระตุก ม่านตาหดเล็ก ชัก หายใจไม่ได้ หมดสติหรือเสียชีวิต

1. การได้รับสัมผัสสารเคมีทางดวงตา

เยื่อบุตาสามารถดูดซึมสารเคมีได้รวดเร็วและ ทำให้เป็นอันตรายต่อตาได้ง่าย ให้รีบล้างตาด้วยน้ำที่ไหลรินทันที ล้างตานานประมาณสิบห้านาที โดยให้เปิดเปลือกตาบนและล่างให้ถอดคอนแท็กเลนส์ออก ถ้าพบว่ามีอาการระคายเคืองที่ดวงตาให้รีบไปพบจักษุแพทย์

2. การได้รับสัมผัสสารเคมีทางผิวหนัง

ให้รีบล้างผิวหนังทันทีด้วยสบู่และน้ำปริมาณมากๆ ถอดเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารเคมีและล้างน้ำอย่างน้อยสิบนาที ถ้ามีรอยไหม้ ลวก มีอาการแสบร้อนจากการสัมผัสสารเคมีให้ล้างด้วยน้ำมากๆ และปิดด้วยผ้าสะอาด นุ่ม ห้ามใส่ขี้ผึ้งหรือทาครีมใดๆ ถ้าพบว่ามีอาการระคายเคืองให้รีบไปพบแพทย์

3. การได้รับสารเคมีทางการหายใจ

การหายใจเอาสารเคมีเข้าสู่ร่างกายทำให้เกิดอันตรายต่อปอดและเนื้อเยื่อทางเดินหายใจ ให้รีบเคลื่อนย้ายผู้สัมผัสสารเคมีออกไปอยู่บริเวณที่มีอากาศโล่ง ถ้าผู้สัมผัสสารพิษหยุดหายใจให้พยายามช่วยหายใจจนกว่าจะกลับมาหายใจได้เอง ถ้าผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นให้ทำการนวดหัวใจ

4. การได้รับสารเคมีทางการกลืนกิน

เมื่อได้รับสารเคมีจากการกลืนกินโดยอุบัติเหตุ ให้รีบดื่มน้ำปริมาณมากๆ ถ้าผู้ป่วยมีสติดี ทำการกระตุ้นให้อาเจียน ผู้ป่วยที่หมดสติห้ามทำให้อาเจียน ถ้ามีรอยแผล รอยไหม้ บวม มีกลิ่นแปลก ให้บ้วนปากด้วยน้ำปริมาณมากๆ ถ้ามีการกลืนพวกน้ำมันเชื้อเพลิง กรด ด่าง ห้ามกระตุ้นให้อาเจียนออกมาเด็ดขาด เพราะเป็นการนำสารนั้นออกมาสัมผัสกับหลอดอาหารอีกครั้งและอาจทำให้สำลักสารเข้าไปในปอด ให้รีบนำส่งโรงพยาบาลทันที

สารเคมีที่ทำให้เกิดอันตรายกับผู้ป่วยทั้งแบบพิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรัง จะทำให้เกิดความรุนแรงของอาการไม่แน่นอนขึ้นกับภาวะแวดล้อม ตัวอย่างสารที่พบบ่อย คือ

1. พิษจากเมทธิลแอลกอฮอล์ (Methyl alcohol)

สารกลุ่มนี้เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกเปลี่ยนเป็นฟอร์มัลดิไฮด์และกรดฟอร์มิก ฟอร์มัลดีไฮด์นั้น มีฤทธิ์โดยตรงต่อเรตินา (retina) ของนัยน์ตาทำให้ตาบอด ส่วนกรดฟอร์มิกมีผลทำให้ร่างกายมีภาวะกรดอย่างรุนแรง ทำให้ระคายเคืองและกดระบบประสาทส่วนกลาง อาการส่วนใหญ่มักเกิดจากการรับประทานเข้าไป อาการรุนแรงตามจำนวนสารพิษที่รับเข้าไป เช่น มีอาการอ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ตาพร่า วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน ซึม ต่อมามีอาการเดินเซ ชาบริเวณปลายประสาท การมองเห็นเสียไปซึ่งอาจเป็นชั่วคราวหรือถาวร หายใจตื้น กระวนกระวาย หน้าเขียว ความดันโลหิตลดต่ำ ม่านตาขยาย ผู้ป่วยมักตายจากภาวะหัวใจและการหายใจล้มเหลว ร่วมกับไตถูกทำลาย ผู้ป่วยที่สัมผัสสารพิษทางผิวหนัง จะมีอาการระคายเคืองของผิวหนัง เป็นผื่นคัน ผิวหนังอักเสบ ผู้ป่วยที่ได้รับไอระเหยทางลมหายใจ จะระคายเคืองต่อเยื่อบุตา ทางเดินหายใจ เกิดการอักเสบของหลอดคอ หลอดลม เยื่อบุตา นอกจากนั้นจะมีอาการปวดศีรษะ วิงเวียน หูอื้อ คลื่นไส้ แน่นหน้าอก กล้ามเนื้อกระตุก สายตาเสียถึงตาบอดได้

การปฐมพยาบาล

1. ถ้าพบผู้ป่วยรับประทานเข้าไป ให้รีบทำให้อาเจียนถ้าผู้ป่วยมีสติ
2. ถ้าสัมผัสสารพิษทางผิวหนังให้รีบล้างผิวหนังด้วยน้ำและสบู่
3. ถ้าหายใจเอาสารเข้าไป ให้รีบนำออกจากบริเวณที่มีสารพิษ ต้องให้ออกซิเจนและช่วยหายใจ
4. นำส่งโรงพยาบาลเพื่อรับการรักษา

2. พิษจากสารปิโตรเลียม

สารกลุ่มนี้ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซโซลีน เคโรซีน ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิง ถ้าหายใจเอาไอระเหยเข้าไป จะมีอาการวิงเวียน หน้าแดงในระยะแรก ต่อมาจะซีดจนเขียว ปวดศีรษะ คลื่นไส้ กระสับกระส่าย ตื่นเต้นตกใจง่าย เดินเซ เพ้อ แน่นหน้าอก หายใจลำบาก ชัก และหมดสติ ผู้ที่หายใจเอาสารนี้เข้าไปเป็นเวลานานติดต่อกัน จะมีอาการวิงเวียน อ่อนเพลีย น้ำหนักลด ปวดเมื่อยแขนขา ชาตามมือตามเท้า ถ้าสัมผัสทางผิวหนังจะมีอาการระคายเคือง ในรายที่รับประทานเข้าไปจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ถ่ายอุจจาระเป็นเลือด ซึม

การปฐมพยาบาล

1. ให้นำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีสารพิษ
2. ห้ามทำให้อาเจียน เพราะอาจจะเกิดอันตรายจากการสำลักสารเข้าสู่ปอดทำให้ปอดอักเสบ ปอดบวม หรือตกเลือดในปอดได้
3. ให้ดื่มน้ำหรือ นม จะช่วยลดการดูดซึมในระบบทางเดินอาหาร
4. นำส่งโรงพยาบาลเพื่อรับการรักษา

3. พิษจากเบนซีน

การใช้เบนซีนมีอย่างแพร่หลายทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม ในบ้าน ยานพาหนะ ผู้ที่หายใจเข้าไป จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียน ปวดศีรษะอย่างรุนแรง แน่นหน้าอก ชีพจรเต้นเร็วและไม่สม่ำเสมอ ตื่นเต้นตกใจง่าย กระสับกระส่าย เพ้อ ถ้าได้รับสารพิษต่อไปอีกหรือมีความเข้มข้นสูงจะมีอาการรุนแรงมากขึ้น หายใจเร็วและตื้น ผู้ป่วยอาจตายจากภาวะ การหายใจและหัวใจล้มเหลว ในรายที่สัมผัสมาเป็นระยะเวลานานจะมีอาการเรื้อรังดังนี้ ตาพร่า มองเห็นไม่ชัดเจน มีผื่นขึ้นตามตัวและเป็นจ้ำแดงๆ ทั่วไป เนื่องจากกลไกที่ทำให้เลือดแข็งตัวเสียไป นอกจากนั้นจะมีอาการเบื่ออาหาร ง่วงนอน ซึม ตกใจง่าย หน้าซีด โลหิตจางเนื่องจากไขกระดูกถูกกด อาจทำให้เป็นโรคมะเร็งเม็ดโลหิต หรือที่เรียกกันว่า “ลิวคีเมีย (Leukemia)” ถ้ารับประทานเข้าไปในปริมาณมากๆ จะมีอาเจียน ปวดท้อง เรอมีกลิ่นเบนซีน

การปฐมพยาบาล

1. ในรายที่รับพิษโดยการหายใจเข้าไป ต้องให้ออกซิเจนและช่วยหายใจ ให้ผู้ป่วยพักผ่อน
2. ถ้าสัมผัสทางผิวหนังให้ล้างด้วยน้ำและสบู่
3. ถ้ารับประทานเข้าไป ต้องได้รับการล้างท้องโดยแพทย์ผู้ชำนาญเท่านั้น

4. พิษจากคาร์บอนมอนอกไซด์

ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ หรือในรถยนต์ที่การระบายอากาศไม่ดี เกิดพิษต่อร่างกายโดยการไปรวมกับฮีโมโกลบินทำให้ลดการนำออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย อาการที่เกิดจากการได้รับพิษ ได้แก่ อ่อนเพลีย ง่วงนอน วิงเวียน มึนงง อาจมีอาเจียน กล้ามเนื้อกระตุก ปวดศีรษะ ม่านตาขยาย ริมฝีปากเขียว ซีด อาจมีอาการชัก หมดสติ และตายเนื่องจากภาวะหายใจล้มเหลว

การปฐมพยาบาล

1. นำผู้ป่วยออกไปสู่บริเวณที่มีอากาศปลอดโปร่ง
2. ห่มผ้าเพื่อให้ความอบอุ่นและให้นอนพักมากๆ
3. ผู้ป่วยหยุดหายใจให้ทำการผายปอด หรือให้ออกซิเจน
4. ให้รีบส่งโรงพยาบาล เพื่อรับการรักษา

ข้อปฏิบัติในการเตรียมรับเหตุฉุกเฉินจากสารเคมี

ประเภทของเหตุฉุกเฉิน

ในพื้นที่ต่างๆ อาจพบความเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากเหตุฉุกเฉิน ได้แก่ น้ำท่วม ภัยแล้ง แผ่นดินไหว พายุ สึนามิ อุบัติเหตุ อุบัติภัยจากสารเคมีจากการรั่วไหล ระเบิดและเพลิงไหม้ พื้นที่จังหวัดระยองนั้น เหตุฉุกเฉินสำคัญคือ อุบัติภัยจากสารเคมี เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายมาก และเกิดเหตุฉุกเฉินจากการเกิดอุบัติภัยจากสารเคมีบ่อยครั้ง ซึ่งสารเคมีที่ก่อเหตุฉุกเฉินนั้นจะมีคุณสมบัติสำคัญคือ ระเหยกลายเป็นไอได้ มีฤทธิ์ระคายเคืองหรือกัดกร่อนได้ ไวไฟ อาจทำปฏิกิริยากับสารเคมีชนิดอื่นแล้วเกิดการระเบิดและเพลิงไหม้ได้ นอกจากนี้อาจเกิดจากรถบรรทุกสารเคมีพลิกคว่ำหรือทำสารเคมีหกรั่วไหลช่วงถ่ายเทบรรจุได้ ซึ่งสารเคมีสำคัญที่มีคุณสมบัติดังกล่าวคือสารเคมีประเภทสารประกอบอินทรีย์ระเหย (สารวีโอซี) ก๊าซ กรดและด่าง ซึ่งเมื่อเกิดการรั่วไหล ระเบิดหรือเพลิงไหม้นั้นจะทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเนื่องจากได้รับอันตราย 3 ประการ คือ

1) ก๊าซพิษที่เกิดขณะเพลิงไหม้
2) แรงระเบิด
3) รังสีความร้อน

ดังนั้น จึงควรมีความเข้าใจในการป้องกันอันตรายต่อตนเองและชุมชนจากเหตุฉุกเฉินดังกล่าว ซึ่งการเตรียมรับเหตุฉุกเฉินนั้นมี 3 ระยะ ได้แก่

1) ระยะก่อนเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออาจเรียกว่าระยะเตรียมการรับเหตุฉุกเฉินควรปฏิบัติดังนี้

❑ ต้องทราบว่าในพื้นที่ที่ตนทำงานหรืออยู่อาศัยนั้นมีสถานที่หรือแหล่งของสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดเหตุฉุกเฉินได้ ในกรณีของโรงเรียนนั้นควรสังเกตว่ามีแหล่งของสารเคมีอันตรายหรือไม่ เช่น ก๊าซหุงต้ม สารเคมีในห้องปฏิบัติการหรือห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการผลิต การใช้ การแบ่งบรรจุ การขนส่ง และการกำจัดสารเคมี รถบรรทุกขนส่งสารเคมี

❑ ต้องทราบว่าสารเคมีในพื้นที่ที่ตนทำงานหรืออยู่อาศัยนั้นมีอันตรายต่อร่างกายอย่างไร โดยศึกษาหาข้อมูลเคมีภัณฑ์ (MSDS หรือ SDS) เตรียมไว้ก่อนเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน ข้อมูลเคมีภัณฑ์นั้นจะบอกข้อมูลคุณสมบัติของสารเคมี พิษและอันตรายต่อร่างกาย การป้องกันตนเอง การปฐมพยาบาล การใช้ การจัดเก็บ การแบ่งบรรจุ การขนส่งและการกำจัดทิ้ง รวมทั้งสถานที่หน่วยงานที่สามารถติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติม

❑ ต้องมีข้อมูลทิศทางลมในแต่ละช่วงวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ใกล้ทะเลและมหาสมุทร เพราะทิศทางลมจะมีผลต่อการพัดกระจายตัวของก๊าซและไอระเหยของสารเคมี ซึ่งจะทำให้กำหนดจุดรวมพลและพื้นที่ปลอดภัยสำหรับอพยพหนีภัยฉุกเฉินจากสารเคมีได้ถูกต้อง

❑ ต้องทราบชื่อหน่วยงานที่ช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ ได้แก่

✐ สถานีอนามัยหรือศูนย์บริการสาธารณสุข

✐ โรงพยาบาล

✐ สำนักงานสาธารณสุข

✐ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ได้แก่ องค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) เทศบาล

✐ อาสาสมัครชุมชน

✐ องค์กรป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (อปพร.)

❑ ต้องทราบเบอร์โทรศัพท์ 4 ตัวเลขสำหรับกรณีฉุกเฉินเพื่อเรียกหน่วยกู้ภัยฉุกเฉินและหน่วยกู้ชีพ

✐ 191 ศูนย์วิทยุของกองบัญชาการตำรวจ สำหรับช่วยกู้ภัยและหน่วยกู้ชีพฉุกเฉินทั่วไป

✐ 1669 หน่วยกู้ชีพของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน กระทรวงสาธารณสุขและเครือข่ายการแพทย์สำหรับกรณีกู้ชีพฉุกเฉินทั่วไปและกู้ชีพเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีทั่วประเทศ

✐ 1554 หน่วยกู้ชีพของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน กระทรวงสาธารณสุขและเครือข่ายการแพทย์สำหรับกรณีกู้ชีพฉุกเฉินทั่วไปและกู้ชีพเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีทั่วประเทศ (เฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร)

✐ ในกรณีเกิดเหตุในกรุงเทพมหานครประสานชุดฉุกเฉินด้านสารเคมีที่อยู่ที่เกิดเหตุ นอกจากนี้ยังมีเบอร์โทรศัพท์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสำหรับกรณีฉุกเฉิน ดังนี้

เบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉิน

- เกิดเหตุฉุกเฉินในกรุงเทพมหานคร โทร. 199
  หรือศูนย์อุบัติภัยกรุงเทพมหานคร โทร. 1555
  หรือกรมควบคุมมลพิษ โทร. 1650
- เกิดเหตุฉุกเฉินในต่างจังหวัด โทร. 199
  หรือกรมควบคุมมลพิษ โทร. 1650
- เกิดเหตุฉุกเฉินบนทางหลวง โทร. 1193
- เกิดเหตุฉุกเฉินบนทางด่วน โทร. 1193
- เกิดเหตุฉุกเฉินบนท้องถนน แจ้งศูนย์ปลอดภัยคมนาคม โทร. 0 2280 8000
- เกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารกัมมันตรังสี แจ้งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
  ในเวลาราชการ โทร. 0 2579 5230-4 ต่อ 552 553 139
  นอกเวลาราชการ โทร. 0 2579 5230-4 หรือ 0 2562 0123
  หรือแจ้งศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย โทร. 0 2243 5278-9 หรือ 0 2243 2219
  หรือสายด่วน ปภ. กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โทร. 1784

❑ อาคารเรียนต้องมีทางออกฉุกเฉิน มีทางหนีไฟ ประตูห้องต้องมีขนาดกว้างพอที่สองคนจะวิ่งสวนกันได้ มีหน้าต่างและช่องระบายอากาศ

❑ อาคารเรียนต้องมีอุปกรณ์เตือนภัยในอาคาร ได้แก่ กริ่งหรือออดสัญญาณฉุกเฉิน สัญญาณเตือนควัน สปริงเกอร์หรือที่ฉีดน้ำเป็นละอองฝอยในอาคาร

❑ มีอุปกรณ์ดับเพลิงเคมีติดตั้งในจุดที่สามารถใช้งานได้สะดวกและมีปริมาณเพียงพอ

❑ ต้องทราบวิธีอพยพหลบภัยจากสารเคมีเมื่อเกิดเหตุรั่วไหล ระเบิด หรือเพลิงไหม้และมีการซ้อมรับเหตุฉุกเฉินและซ้อมการอพยพเป็นประจำ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

❑ มีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลที่จำเป็น

❑ หมั่นสังเกตบริเวณโรงเรียนและชุมชนที่อยู่อาศัยว่ามีกลิ่นและควันผิดปกติหรือไม่ เพื่อช่วยกันระงับต้นเหตุที่อาจก่อให้เกิดเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีได้

2) ระยะระหว่างเกิดเหตุฉุกเฉินควรปฏิบัติดังนี้

❑ ใช้สัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินและเพลิงไหม้

❑ ถ้ามีการรั่วไหลของสารเคมีให้ใช้น้ำพ่นเป็นละอองฝอย ใช้ขี้เลื่อย ทรายหรือวัสดุดูดซับสารเพื่อกวาดเก็บรวบรวมไปกำจัดให้ถูกต้อง

❑ ถ้ามีเพลิงไหม้ ให้พยายามใช้เครื่องมือดับเพลิงสารเคมีขนาดเล็กหรืออุปกรณ์อื่นเพื่อดับเพลิง เช่น ขี้เลื่อยและทรายเพื่อกลบเพลิง เป็นต้น ห้ามฉีดน้ำโดยตรงไปยังต้นเพลิง และห้ามอยู่ใต้ลม

❑ ไม่เข้าไปยังบริเวณที่มีสารเคมีรั่วไหล ระเบิดและเพลิงไหม้ขนาดใหญ่

❑ แจ้งหน่วยงานระงับภัยในพื้นที่ใกล้เคียงมาช่วยระงับเหตุฉุกเฉิน

❑ อพยพคนในโรงเรียนไปยังที่ที่ปลอดภัยพร้อมเครื่องมือปฐมพยาบาล

❑ ประสานกับหน่วยพยาบาลเพื่อรับรักษาและส่งต่อผู้ป่วย

3) ระยะหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน ควรปฏิบัติดังนี้

❑ ประสานกับหน่วยพยาบาลเพื่อรับรักษาและส่งต่อผู้ป่วย

❑ ตรวจสอบความเรียบร้อยของอาคารสถานที่เรียน

❑ ศึกษาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติให้ดียิ่งขึ้น

การอพยพ

การอพยพที่ถูกวิธีเพื่อรักษาชีวิตและทรัพย์สินจากเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีรั่วไหล ระเบิดและเพลิงไหม้นั้น ทำได้ดังนี้

❑ หากมีการรั่วไหลของก๊าซ และไอระเหยสารเคมีจากแหล่งใกล้โรงเรียน ให้อพยพโดยรวมคนอยู่ในห้องที่ปิดประตูหน้าต่างรวมทั้งช่องลมและช่องระบายอากาศให้สนิท ห้ามเปิดแอร์และพัดลมเพื่อไม่ให้ก๊าซและไอระเหยสารเคมีเข้ามายังห้องที่มีคนอยู่ รอสักพักหนึ่งและไม่ควรเกิน 3-4 ชั่วโมง ให้ลมภายนอกพัดพาก๊าซและไอระเหยสารเคมีให้เจือจางก่อนที่จะเปิดประตูหน้าต่าง

ช่องลม ช่องระบายอากาศตามปกติ หากนั่งอยู่ในรถยนต์ให้ปิดประตูและหน้าต่างรถยนต์ และปิดแอร์รถยนต์ รอสักพักหนึ่งให้ลมภายนอกพัดพาก๊าซและไอระเหยสารเคมีให้เจือจางก่อนที่จะเปิดประตูหน้าต่างรถยนต์หรือเปิดแอร์รถยนต์ตามปกติผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องในการระงับเหตุฉุกเฉินให้รีบออกจากบริเวณโรงเรียนโดยเร็ว

❑ หากมีการรั่วไหล การระเบิดและเพลิงไหม้ที่ร้ายแรงเนื่องจากสารเคมีในโรงเรียนหรือในบริเวณใกล้โรงเรียน ให้แยกกั้นบริเวณที่มีเหตุฉุกเฉินดังกล่าวอย่างน้อย 25-52 เมตร แล้วให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องในการระงับเหตุฉุกเฉินอพยพไปยังจุดรวมพลที่อยู่ห่างโรงเรียน และอยู่ในทิศเหนือลม เพื่อป้องกันการสูดดมก๊าซและไอระเหยสารเคมี

❑ ให้ใช้ผ้าเช็ดหน้าหรือผ้าขนหนูหรือผ้าอื่นๆ ชุบน้ำแล้วปิดปากปิดจมูก ถ้าเป็นผ้าผืนใหญ่ให้ใช้คลุมส่วนศีรษะและลำตัวด้วย แต่ต้องเปิดช่องให้มองเห็นได้ แล้ววิ่งออกจากบริเวณอันตรายดังกล่าวไปยังจุดรวมพลที่ปลอดภัย

❑ รอจนกระทั่งเหตุฉุกเฉินสงบลง จึงกลับสู่สถานที่เดิมได้

❑ ในช่วงอพยพและภายหลังอพยพแล้วให้สังเกตอาการผิดปกติของร่างกายของผู้อพยพ ถ้ารู้สึกไม่สบายตัวหรือมีอาการระคายเคืองผิวหนัง ทางเดินหายใจ ปากและลำคอ หรือมีอาการผิดปกติอื่นๆเช่น ปวดศีรษะ มึนงง หายใจไม่ออก หมดสติ หรือมีแผลอักเสบจากการสัมผัสสารเคมี หรือมีการบาดเจ็บ กระดูกเคลื่อนหรือหักเนื่องจากการอพยพให้รีบปฐมพยาบาล ถ้าอาการไม่ดีขึ้นให้รีบนำส่งแพทย์

การปฐมพยาบาล

ควรให้ครูที่ได้รับมอบหมายในการปฐมพยาบาลและมีการฝึกฝนอบรมมาแล้วเป็นผู้ดำเนินการและสั่งการ โดยมีการดูแลผู้อพยพดังนี้

❑ ถ้ามีการระคายเคืองผิวหนัง ตา ทางเดินหายใจ ปากและลำคอให้ล้างผิวหนัง ล้างตาด้วยน้ำสะอาด กลั้วปากและลำคอด้วยน้ำสะอาดแล้วบ้วนทิ้งจนกว่าจะรู้สึกดีขึ้น

❑ ถ้าหายใจไม่ออกและหมดสติให้รีบพาไปยังที่ที่มีอากาศถ่ายเทดี ห้ามมีการมุงดู ปลดเสื้อผ้าให้หลวม ถ้าตัวเขียวคล้ำหรือมีอาการหัวใจหยุดเต้นให้รีบผายปอดและปั๊มหัวใจด้วยการใช้มือกดที่บริเวณเหนือทรวงอกด้านซ้ายเป็นจังหวะ แล้วรีบตามแพทย์หรือนำส่งสถานพยาบาลโดยเร็ว

❑ หากมีการบาดเจ็บที่บริเวณผิวหนัง ฟกช้ำ หรือมีแผลถลอก เลือดไหล ให้ล้างด้วยน้ำสะอาด หรือเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ หรือยาฆ่าเชื้อ ก่อนทำให้เลือดหยุดและพันแผล

❑ หากมีกระดูกหัก หรือเคลื่อน ในการอพยพเคลื่อนย้ายต้องระมัดระวัง ให้ใช้เปลยกคนป่วย หรือใช้ไม้แข็งดามแขนขา ในการเคลื่อนย้าย ห้ามเคลื่อนย้ายคนป่วยด้วยวิธีดึงให้ลุกขึ้นเพราะอาจทำให้บาดเจ็บมากขึ้นหรือกระดูกเคลื่อนจนกลายเป็นอัมพาตในภายหลังได้

❑ นำส่งผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลที่อยู่ใกล้เคียง

การจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

การเรียนวิชาเคมีนอกจากจะเรียนภาคทฤษฎีแล้วจำเป็นต้องเรียนภาคปฏิบัติด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น การเรียนภาคปฏิบัตินั้นต้องเรียนทดลองในห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการเคมีเป็นสถานที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ไม่ว่าจะเกิดเพลิงไหม้ การระเบิดของสารเคมีหรืออันตรายจากสารเคมีหกหล่นรวมทั้งอันตรายที่มีผลต่อสุขภาพของผู้ใช้ห้องปฏิบัติการ ปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่มีผลต่อการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมี เนื่องมาจากลักษณะของห้องปฏิบัติการที่ไม่ถูกสุขลักษณะ การจัดระบบการทำงานที่ไม่เหมาะสม อันตรายจากสารเคมี และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งการขาดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงต่างๆห้องปฏิบัติการควรมีการจัดการความปลอดภัยดังต่อไปนี้

1. การจัดห้องปฏิบัติการให้มีสุขลักษณะที่ดี

ห้องปฏิบัติการที่ดีควรได้รับการออกแบบอย่างรอบคอบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ และไม่ก่อมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม เช่น พื้นที่ห้องปฏิบัติการควรแยกจากห้องเรียนหรือห้องพัก มีแสงสว่างที่เพียงพอ และมีอากาศถ่ายเทสะดวก ไม่เกิดการสะสมของปริมาณสารเคมีในอากาศ และสามารถเข้าถึงได้ง่ายกรณีเกิดเพลิงไหม้ มีอุปกรณ์ฉุกเฉิน เพื่อระงับเหตุเบื้องต้น มีการจัดการน้ำเสียและของเสียจากห้องปฏิบัติการ

2. การจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น

เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยประจำห้องปฏิบัติการ นับว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการจัดการเพื่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ โดยห้องปฏิบัติการควรต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยพื้นฐานที่จำเป็นประจำห้อง เช่น เครื่องดับเพลิง ตู้ดูดควัน อุปกรณ์ชำระล้างตาหรือร่างกายอันเนื่องมาจากสารเคมีหกรด ซึ่งควรมีติดตั้งไว้ใกล้บริเวณที่ต้องมีการปฏิบัติงานกับสารเคมี เพื่อช่วยบรรเทาอุบัติเหตุที่เกิดจากการได้รับสารเคมีในเบื้องต้น

3. การเสริมสร้างนิสัยการทำงานอย่างปลอดภัย

การเรียนภาคปฏิบัติที่ต้องทำการทดลองในห้องปฏิบัติการนอกจากจะช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาภาคทฤษฎีดังกล่าวแล้วยังช่วยฝึกนิสัยการทำงานอีกด้วย เช่น ฝึกให้รู้จักการทำงานด้วยความรอบคอบ รู้จักคิด รู้จักตัดสินปัญหาด้วยตนเอง รู้จักคุณค่าในสิ่งที่ต้องการจะรู้และรู้จักทำงานด้วยความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องเสริมสร้างนิสัยการทำงานอย่างปลอดภัยให้ทั้งครูอาจารย์และนักเรียน

4. การเตรียมพร้อมรับเหตุการณ์ฉุกเฉินจากสารเคมี

สถานศึกษาควรมีการกำหนดแผนการขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อตอบรับกับเหตุการณ์ฉุกเฉินจากสารเคมีที่อาจเกิดขึ้นในกรณีต่างๆ ที่ห้องปฏิบัติการไว้ เช่น กำหนดข้อปฏิบัติและการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจากสารเคมี

ข้อควรปฏิบัติทั่วๆ ไปในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

1. ต้องระลึกอยู่เสมอว่า ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ทำงาน ต้องทำการทดลองด้วยความตั้งใจอย่างจริงจัง

2. ต้องรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการ เพราะการทดลองจะผิดพลาดได้ง่ายถ้าบนโต๊ะปฏิบัติการไม่มีระเบียบ เช่น อาจหยิบหลอดทดลองผิด หรือในกรณีที่ทำสารหกจะต้องรีบทำความสะอาดทันที เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแล้วต้องล้างให้สะอาดแล้วเก็บเข้าตู้เมื่อไม่ต้องการใช้ทดลองอีก นอกจากนี้การรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุและยังเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาสิ่งของที่ต้องการอีกด้วย

3. ต้องอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้นๆ และพยายามทำความเข้าใจถึงขั้นตอนการทดลองให้แจ่มแจ้ง หากมีความสงสัยในตอนใดๆ จะต้องถามอาจารย์ผู้ควบคุมเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการทดลอง การอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองมาก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะจะช่วยประหยัดเวลาในการทดลองและผู้ทดลองจะทำการทดลองด้วยความเข้าใจ

4. ต้องไม่ทำการทดลองใดๆ ที่นอกเหนือไปจากการทดลองที่มีไว้ในคู่มือปฏิบัติการหรือ ที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้ควบคุมเท่านั้น แต่ถ้าต้องการทำการทดลองใดๆ ที่นอกเหนือไปจากหนังสือคู่มือหรือที่อาจารย์มอบหมาย จะต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมเสียก่อน

5. อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องสะอาด ความสกปรกเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลการทดลองผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

6. อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นๆ เช่น สามขา ที่ยึดสายยางฯลฯ ที่นำมาใช้ในการทดลองนั้นๆ จะต้องนำไปเก็บไว้ที่เดิมหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว

7. ควรทำการทดลองในห้องปฏิบัติการตามเวลาที่กำหนดให้เท่านั้น ไม่ควรทำงานในห้องปฏิบัติการเพียงคนเดียว เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะไม่มีใครทราบ และไม่อาจช่วยได้ทันท่วงที

8. เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ ต้องรินออกจากขวดใส่ลงในบีกเกอร์ก่อน โดยรินออกมาประมาณเท่ากับจำนวนที่ต้องการจะใช้ อย่ารินออกมามากเกินไปเพราะจะทำให้สิ้นเปลืองสารโดยเปล่าประโยชน์ ถ้าสารละลายที่รินออกมาแล้วนี้เหลือให้เทส่วนที่เหลือนี้ลงในอ่างอย่าเทกลับลงในขวดเดิมอีก ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปะปนกัน

9. ถ้ากรดหรือด่างหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้าต้องรีบล้างออกด้วยน้ำทันทีเพราะมีสารเคมีหลายชนิดซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษขึ้นมาได้ซึ่งแต่ละคนจะมีความรู้สึกหรือเกิดพิษแตกต่างกัน

10. อย่าทดลองชิมสารเคมีหรือสารละลาย เพราะสารเคมีส่วนมากเป็นพิษอาจเกิดอันตรายได้นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ชิมได้

11. อย่าใช้มือหยิบสารเคมีใดๆ เป็นอันขาด และพยายามไม่ให้ส่วนอื่นๆ ของร่างกายถูกสารเคมีเหล่านี้ด้วย นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ปฏิบัติ

12. อย่าเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นใดๆ แต่ค่อยๆ เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างช้าๆ พร้อมกับกวนตลอดเวลา

13. เมื่อต้องการจะดมกลิ่นสารเคมี อย่านำสารเคมีมาดมโดยตรง ควรใช้มือพัดกลิ่นสารเคมีนั้นเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย (อย่าสูดแรงๆ) โดยถือหลอดที่ใส่สารเคมีไว้ห่างๆ

14. ออกไซด์ ของธาตุบางชนิดเป็นก๊าซพิษ เช่น ออกไซด์ของกำมะถัน ไนโตรเจนและก๊าซฮาโลเจน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก็เป็นก๊าซพิษเช่นเดียวกัน การทดลองใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเหล่านี้ควรทำในตู้ควัน

15. อย่าทิ้งของแข็งต่างๆ ที่ไม่ต้องการ เช่น ไม้ขีดไฟหรือกระดาษกรองที่ใช้แล้วฯลฯ ลงในอ่างน้ำเป็นอันขาด ควรทิ้งในขยะที่จัดไว้ให้

16. อย่านำแก้วอ่อน เช่น กระบอกตวง กรวยแยก ไปให้ความร้อน เพราะจะทำให้ละลายใช้การไม่ได้

17. อย่านำบีกเกอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมาใช้ตักน้ำดื่ม ถึงแม้ว่าจะดูสะอาดก็ตาม เพราะอาจมีสารเคมีตกค้างอยู่

18. หลังการทดลองแต่ละครั้งต้องล้างมือให้สะอาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนกินอาหาร เพราะในขณะทำการทดลองอาจมีสารเคมีที่เป็นอันตรายติดอยู่ก็ได้

19. ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ เพราะการสูบบุหรี่อาจทำให้สารที่ติดไฟง่ายติดไฟได้ *หรืออาจทำให้อนุภาคของสารเคมีที่ระเหยกลายเป็นไอถูกเผาผลาญในขณะสูบบุหรี่* แล้วถูกดูดเข้าไปในปอด

20. อย่ากินอาหารในห้องปฏิบัติการ เพราะอาจมีสารเคมีปะปนกับอาหารที่รับประทานเข้าไป เช่น อาจอยู่ในภาชนะที่ใส่อาหาร ภาชนะที่ใส่น้ำสำหรับดื่มหรือที่มือของท่าน ซึ่งสารเคมีบางชนิดอาจมีพิษหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

21. เมื่อเสื้อผ้าที่สวมอยู่ติดไฟ อย่าวิ่ง ต้องพยายามดับไฟก่อนโดยนอนกลิ้งลงบนพื้น แล้วบอกให้เพื่อนๆ ช่วยโดยใช้ผ้าหนาๆ คลุมรอบตัวหรือใช้ผ้าเช็ดตัวที่เปียกคลุมบนเปลวไฟให้ดับก็ได้

22. เมื่อเกิดไฟไหม้ในห้องปฏิบัติการ จะต้องรีบดับตะเกียงในห้องปฏิบัติการให้หมด และนำสารที่ติดไฟง่ายออกไปให้ห่างจากไฟมากที่สุด ซึ่งผู้ปฏิบัติการทดลองทุกคนควรจะต้องรู้แหล่งที่เก็บเครื่องดับเพลิงและรู้จักวิธีใช้ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการนำมาใช้ได้ทันท่วงที

23. หากผู้ทดลองเกิดอุบัติเหตุในขณะทำการทดลอง ต้องรายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกครั้ง ต่ออาจารย์ผู้ควบคุม ไม่ว่าจะเกิดมากหรือน้อยเพียงใดก็ตาม

24. ก่อนนำเอาสารละลายในขวดไปใช้ จะต้องดูชื่อสารบนฉลากติดขวดสารละลายอย่างน้อยสองครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าใช้สารที่ต้องการไม่ผิด

25. เมื่อจะใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายหรือสารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาหรือสารที่มีกลิ่นเหม็น เช่น เบนโซอิล คลอไรด์ ฟอสฟอรัสไตรคลอไรด์ โบรมีน เป็นต้น จะต้องทำในตู้ควัน

26. ภาชนะแก้วที่ร้อนจะดูคล้ายกับภาชนะแก้วที่เย็น ดังนั้นควรให้เวลานานพอสมควรในการให้ภาชนะแก้วที่ร้อนเย็นลง แล้วจึงนำไปล้างทำความสะอาด มิเช่นนั้นภาชนะที่เป็นแก้วอาจจะแตกได้

27. น้ำที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเคมีจะต้องใช้น้ำกลั่นทุกครั้ง แต่อย่าใช้ฟุ่มเฟือยเกินความจำเป็น เช่น ใช้ล้างอุปกรณ์ เป็นต้น เพราะกว่าจะกลั่นได้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก

28. เมื่อใช้เครื่องควบแน่น อย่าไขน้ำเข้าเครื่องควบแน่นแรงนัก เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ ควรไขน้ำเข้าเครื่องควบแน่นเบาๆ ก็ได้

29. ขณะต้มสารละลายหรือให้สารทำปฏิกิริยากันในหลอดทดลองจะต้องหันปากหลอดทดลองออกห่างจากตัวเองและห่างจากคนอื่นๆ ด้วย

30. การทดลองใดๆ ที่ทำให้เกิดสูญญากาศ ภาชนะที่ใช้จะต้องหนาพอที่จะทนต่อความดันภายนอกได้

31. ขวดบรรจุสารละลายหรืออุปกรณ์อื่นใดที่มีตัวทำละลายอินทรีย์บรรจุอยู่ อย่าใช้จุกยางปิดปากขวดเป็นอันขาด เพราะตัวทำละลายอินทรีย์กัดยางได้ทำให้สารละลายสกปรก และจะเอาจุกยางออกจากขวดได้ยาก เพราะจุกส่วนข้างล่างบวม

32. อย่าทิ้งโลหะโซเดียมที่เหลือจากการทดลองลงในอ่างน้ำ เพราะจะเกิดปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรง จะต้องทำลายด้วยแอลกอฮอล์เสียก่อน แล้วจึงเททิ้งลงในอ่างน้ำ

33. เมื่อการทดลองใดใช้สารที่เป็นอันตราย หรือเป็นการทดลองที่อาจระเบิดได้ ผู้ทดลองควรสวมแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น

34. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ต้องทำความสะอาดพื้นโต๊ะปฏิบัติการ ตรวจของในตู้และใส่กุญแจให้เรียบร้อย แล้วล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

35. พึงระลึกอยู่เสมอว่า ต้องทำการทดลองด้วยความระมัดระวังที่สุด ความประมาทเลินเล่ออาจทำให้เกิดอันตรายต่อตัวเองได้

ข้อปฏิบัติและการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจากสารเคมี

1.1) สารเคมีทั่วไป

- ❑ ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องให้กันออกจากบริเวณที่มีสารเคมีรั่วไหล
- ❑ แจ้งให้ผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการทราบทันที
- ❑ บ่งชี้ชนิดของสารเคมีที่หกรั่วไหล และหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยศึกษาข้อควรปฏิบัติและอันตรายจากข้อมูล MSDS

❑ ทำความสะอาดบริเวณที่สารหกโดยด่วน เก็บกวาดให้หมดทันทีอย่าทิ้งเอาไว้ ถ้าสารเป็นอันตรายมากหรือเกินกำลังความสามารถให้รีบอพยพผู้คนออกจากบริเวณนั้นโดยเร็วที่สุดและแจ้งผู้รับผิดชอบทันที

❑ ผู้ทำความสะอาดต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับระดับความเป็นอันตรายของสาร อย่างน้อยที่สุดควรจะมีถุงมือยาวหนาๆ และเครื่องป้องกันระบบทางเดินหายใจ สำหรับสารที่ให้ไอพิษจะต้องสวมหน้ากากปิดตา-จมูก และปาก

❑ ถ้ามีการใช้น้ำล้าง ระวังการรั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำ (ขึ้นกับชนิดของสาร)

1.2) สารเคมีที่เป็นของเหลว

❑ ของเหลวไวไฟ

เมื่อหกลงพื้นจะเป็นการกระจายพื้นที่ผิวของของเหลว ทำให้ระเหยเป็นไอได้มากขึ้น จะมีอันตรายจากไฟลุกไหม้ได้ วิธีกำจัดที่ดีคือ ใช้ทรายซับแล้วนำไปจุดเผาในที่ปลอดภัย หรืออาจใช้น้ำมากๆ ล้าง ถ้าเป็นของเหลวที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ

❑ สารที่เป็นกรด

เมื่อกรดหกจะต้องรีบทำเจือจางด้วยน้ำก่อนแล้วโรยด้วยโซดาแอส หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต หรือเทสารละลายด่างเพื่อทำให้กรดเป็นกลาง ต่อจากนั้นจึงล้างด้วยน้ำให้สะอาด ข้อควรระวัง เมื่อเทน้ำลงบนกรดที่หก เช่น กรดกำมะถันเข้มข้น จะมีความร้อนเกิดขึ้นและกรดอาจเดือดกระเด็นออกมา จึงต้องค่อยๆ เทน้ำลงไปและใช้น้ำปริมาณมากๆ เพื่อให้กรดเจือจาง และลดความร้อนที่เกิดขึ้นรวมทั้งลดการกระเด็นให้น้อยลงด้วย กรดที่เป็นตัวออกซิไดซ์ เช่น กรดไนตริก หรือเปอร์คลอริกเมื่อถูกพื้นไม้อาจค่อยๆลุกติดไฟได้ถ้าไม่รีบล้าง

❑ สารที่เป็นด่าง

เมื่อสารเคมีที่เป็นด่างหกจะต้องเทน้ำลงไปเพื่อลดความเข้มข้นของด่างแล้วเช็ดให้แห้ง โดยใช้ไม้ที่มีปุยผูกที่ปลายสำหรับซับน้ำบนพื้น (Mop) พยายามอย่าให้กระเด็นขณะเช็ด เนื่องจากสารละลายด่างจะทำให้พื้นลื่น เมื่อล้างด้วยน้ำหลายๆ ครั้งแล้วยังไม่หายควรใช้ทรายโรยบริเวณที่ด่างหกแล้วเก็บกวาดทรายออกไปจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้

❑ สารที่เป็นสารระเหยง่าย

เมื่อสารที่ระเหยง่ายหกจะระเหยกลายเป็นไออย่างรวดเร็ว บางชนิดติดไฟได้ง่าย บางชนิดเป็นอันตรายต่อผิวหนังและปอด การทำความสะอาดสารที่ระเหยง่ายทำได้ดังนี้

✐ ถ้าสารที่หกมีปริมาณน้อย ใช้ผ้าขี้ริ้วหรือเศษผ้าเช็ดถูออก

✐ ถ้าสารที่หกนั้นมีปริมาณมาก ทำให้แห้งโดยใช้ไม้ที่มีปุยผูกที่ปลายสำหรับเช็ดถู เมื่อเช็ดแล้วก็นำใส่ถังเก็บและสามารถนำไปใช้อีกได้ตามที่ต้องการ

❑ สารที่เป็นน้ำมัน

สารพวกนี้เช็ดออกได้โดยใช้น้ำมากๆ เมื่อเช็ดออกแล้วพื้นบริเวณที่สารหกจะลื่น จึงต้องล้างด้วยผงซักฟอกอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้สารที่ติดอยู่ออกไปให้หมด

❑ สารปรอท

ปรอทเป็นโลหะที่มีพิษให้ไอระเหยที่เราอาจสูดเข้าไปได้ เมื่อหกลงพื้นการเก็บกวาดก็ทำไม่ได้ง่ายนัก กรณีสารปรอทหกวิธีการที่ถูกต้องควรปฏิบัติดังนี้

✐ กวาดสารปรอทมากองรวมกัน

✐ เก็บสารปรอทโดยใช้เครื่องดูด

ถ้าพื้นที่สารปรอทหกมีรอยแตกเป็นร่อง หรือรอยร้าว จะมีสารปรอทเข้าไปอยู่ข้างในจึงไม่สามารถเก็บปรอทโดยใช้เครื่องดูดดังกล่าวได้ ควรปิดรอยแตกร้าวหรือรอยร้าวนั้นด้วยขี้ผึ้งทาพื้นหนาๆ เพื่อป้องกันการระเหยของปรอทหรืออาจใช้ผงกำมะถันพรมลงไป ปรอทจะเปลี่ยนเป็นสารซัลไฟด์ แล้วจึงเก็บกวาดอีกครั้งหนึ่ง การกำจัดต้องทำให้หมดจริงๆ เช่นใช้เข็มฉีดยาดูดจากร่องที่มีปรอทรวมกันอยู่อาจใช้แม่เหล็กช่วยในการรวมตัวของหยดปรอท

1.3) สารเคมีที่เป็นของแข็ง

เมื่อสารเคมีที่เป็นของแข็งหก ควรใช้แปรงกวาดรวมกันใส่ในช้อนตักหรือกระดาษแข็งก่อนแล้วจึงนำไปใส่ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด โดยให้ระมัดระวังการสัมผัสสารเคมีโดยตรงและการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง แต่ถ้าเป็นสารที่เป็นอันตรายมาก เช่น ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยารุนแรงหรือระเบิดได้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำใน MSDS อย่างเคร่งครัด

คำแนะนำเมื่อเกิดอุบัติภัยในห้องปฏิบัติการ

อุบัติภัยจากเครื่องแก้ว

1. การเสียบหลอดแก้วเข้ารูจุกยางหรือจุกคอร์ก

ถ้ามีเครื่องนวดจุกคอร์ก ให้นวดจุกคอร์กให้นิ่มเสียก่อนที่จะเจาะรู เจาะรูจุกให้มีขนาดพอดีที่จะเสียบหลอดแก้วหรือเทอร์โมมิเตอร์ ทาแก้วให้ลื่นด้วยน้ำสบู่ หรือ กลีเซอรีน ควรจับหลอดแก้วโดยมีผ้าหุ้มจับหลอดแก้วใกล้กับจุกยางหรือจุกคอร์ก หมุนหลอดแก้วไปมาอย่างช้าๆ พร้อมกับค่อยๆ ดันหลอดแก้วเข้าไปในจุกในการดึงหลอดแก้วหรือเทอร์โมมิเตอร์ออกจากจุกยางหรือจุกคอร์ก ก็ใช้หลักปฏิบัติเช่นเดียวกับการสวมจุกยางหรือจุกคอร์ก

2. เครื่องแก้วที่ชำรุด

เมื่อได้รับอุปกรณ์เครื่องแก้วควรตรวจดูก่อนว่ามีรอยร้าว แตก บิ่น หรือไม่ ถ้าพบเครื่องแก้วที่ชำรุดต้องรีบเปลี่ยนทันที การจัดเครื่องแก้วเข้าตู้ก็ต้องระมัดระวังด้วย เพราะถ้าวางซ้อนกันเกะกะ อาจทำให้เครื่องแก้วกระทบกัน ทำให้ร้าวหรือบิ่นได้เมื่อเปิดตู้

อุบัติภัยจากสารเคมี

1. การลุกไหม้

สารทำละลายหลายชนิดเป็นสารไวไฟ ดังนั้นจึงต้องใช้ด้วยความระมัดระวังดังต่อไปนี้

❑ สารทำละลายที่ติดไฟได้ ซึ่งมีจุดเดือดต่ำกว่า 100 ^{0}C (องศาเซลเซียส) ควรต้ม หรือกลั่นบนเครื่องอังไอน้ำ

❑ สารทำละลายที่ติดไฟง่ายควรบรรจุในภาชนะที่ปากแคบ

❑ วางภาชนะที่บรรจุสารไวไฟให้ห่างจากตะเกียง

❑ ขวดเก็บสารไวไฟควรเก็บไว้ที่ชั้นข้างฝา

❑ อย่าเทของเสียไวไฟลงในถังทิ้งของเสีย

❑ อย่าทิ้งโลหะโซเดียมลงในอ่างน้ำหรือขวดกำจัดของเสีย ให้แช่ในน้ำมันหรือทำลายด้วยเมทานอลหรือเอทานอล

❑ อย่าจุดตะเกียงในที่ๆ อากาศถ่ายเทได้ไม่ดี

❑ การเกิดอันตรายต่อร่างกาย

❑ ควรสวมแว่นนิรภัยตลอดเวลา

❑ อย่าก้มลงดูปากหลอดที่กำลังเกิดปฏิกิริยา

❑ อย่าชิมสารเคมี นอกจากว่าอาจารย์จะบอกให้ชิม

❑ จงหลีกเลี่ยงการสูดดมสารเคมี ถ้าจำเป็นต้องถือภาชนะให้ห่างจากจมูก 6-10 นิ้ว แล้วใช้มือโบกไอของสารนั้นเข้าหาจมูก

❑ พยายามอย่าให้สารเคมีหกรดผิวหนัง ควรสวมถุงมือยาง

❑ อย่าเทน้ำลงในกรด ให้เทกรดลงในน้ำอย่างช้าๆ แล้วคนตลอดเวลา

❑ เวลาต้มสารเคมี ให้หันปากหลอดออกจากตัวเอง และจากเพื่อนข้างเคียง

❑ อย่าต้มสารในภาชนะที่ปิดสนิท

❑ อย่าใช้สารทำละลายอินทรีย์ในการชำระล้างสารเคมีออกจากผิวหนัง

ไฟไหม้

ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องควรออกจากบริเวณนั้น ถ้าทำได้โดยไม่เกิดอันตรายให้ดับตะเกียงทุกดวง และนำสารเคมีที่ติดไฟออกจากบริเวณนั้น ใช้เครื่องฉีดน้ำยาดับเพลิงฉีดห้ามใช้น้ำดับไฟ

ไฟไหม้เสื้อผ้า

เมื่อไฟไหม้เสื้อผ้าอย่าวิ่ง ให้กลิ้งไปบนพื้นเพื่อดับไฟไม่ให้ลุกท่วมศีรษะ หรือฉีดด้วยคาร์บอนไดออกไซด์

ผิวหนังถูกไฟลวก

รีบจุ่มผิวบริเวณนั้นในน้ำแข็งทันที แช่ไว้ในน้ำเย็น 2-3 นาที จากนั้นทาด้วยน้ำมันแก้ไฟลวก แล้วปิดด้วยผ้าพันแผล

ผิวหนังถูกสารเคมี

ให้รีบล้างด้วยน้ำและสบู่มากๆ ถ้าบาดแผลเล็กๆ ให้ทาด้วยน้ำมันแก้พิษสารเคมี แต่ถ้าแผลใหญ่ให้ไปพบแพทย์ เช่น ผิวหนังถูกโบรมีน ให้ล้างด้วยน้ำและสบู่ก่อน แล้วใช้ผ้าพันแผลหรือสำลีจุ่มสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟตที่มีความเข้มข้น 10% วางบริเวณบาดแผล 3 ชั่วโมง ล้างบาดแผลอีกครั้ง ทาด้วยน้ำมันแก้พิษสารเคมี ถ้าบาดแผลกว้างมากต้องไปพบแพทย์

ผิวหนังถูกของมีคม

ให้ล้างด้วยน้ำและสบู่แล้วปิดด้วยผ้าพันแผล ถ้าแผลลึกต้องกดผ้าพันแผลจนเลือดหยุด ถ้ามีเศษแก้วหรือสิ่งใดฝังอยู่ ต้องได้รับการรักษาพยาบาลจากแพทย์

สารเคมีเข้าตา

ล้างด้วยน้ำสะอาดทันทีเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที ถ้ากระทบกระเทือนเนื้อเยื่อในดวงตาต้องพาไปพบแพทย์

รับประทานหรือดื่มสารเคมี

ถ้ารับประทานหรือดื่มสารเคมีประเภทกัดผิวหนังเข้าไป เช่น แอมโมเนีย เบนซีน ฟีนอล ผงซักฟอก น้ำมันก๊าด ทินเนอร์ กรดแก่ทุกชนิดฯลฯ ไม่ควรทำให้ผู้ป่วยอาเจียน ควรดื่มนมหรือน้ำมากๆ เพื่อเจือจาง

การป้องกันอันตรายจากสารเคมีและการปฏิบัติตนภายใต้ภาวะมลพิษในชุมชน

การป้องกันตนเองและชุมชนจากสารเคมี

1. รู้จักพิษและอันตรายของสารเคมี ซึ่งสารเคมีนั้นมีมากมายหลายชนิด การจะทำความรู้จักสารเคมีทั้งหมดคงเป็นไปได้ยาก ดังนั้น อาจทำความรู้จักเฉพาะกับสารเคมีที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เราอยู่ ซึ่งมีโอกาสที่จะได้รับผลกระทบจากสารเคมีนั้นๆ ถ้าเราอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีสารมลพิษชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด เราก็ควรต้องทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีนั้นๆ เพื่อไว้เป็นความรู้ที่จะใช้ป้องกันตนเองหากเกิดอุบัติภัยสารเคมีรั่วไหลขึ้น

2. ระมัดระวังไม่ให้สัมผัสสารเคมีทั้งจากการทำงานและจากสิ่งแวดล้อมทั่วไป ถ้าปฏิบัติงานทั้งในโรงงานและที่บ้านก็ตาม หากจำเป็นต้องใช้สารเคมี ก็ต้องรู้จักใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง เช่น ถุงมือและหน้ากากที่ทำด้วยยางสังเคราะห์ เป็นต้น แล้วแต่สถานการณ์ว่าควรจะใช้อุปกรณ์อะไรอย่างไรเพื่อป้องกันตนเองไม่ให้สัมผัสสารเคมี หรือสัมผัสให้น้อยที่สุด เพื่อมิให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้รวมทั้งต้องระมัดระวังหากสิ่งแวดล้อมเป็นมลพิษ ควรหลบหลีกหรือหาเครื่องป้องกันตนเอง เช่น ผ้าปิดปากปิดจมูก เป็นต้น และถ้ามีโอกาสได้รับสารเคมีจากการทำงานหรือจากสิ่งแวดล้อมเป็นประจำควรตรวจสุขภาพเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และควรตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง เช่น การตรวจปอด ตับ และไต เป็นต้น

3. รู้จักวิธีเก็บ วิธีใช้ วิธีขนส่ง และวิธีกำจัดสารเคมีอย่างปลอดภัย เพื่อความไม่ประมาท โดยเฉพาะผู้ที่ใช้สารเคมี และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพราะหากไม่ทราบถึงความรู้ต่างๆ เหล่านี้ เมื่อปฏิบัติผิดหลักการก็อาจส่งผลกระทบถึงชุมชนได้

4. ไม่สัมผัสภาชนะบรรจุสารเคมีที่ชำรุดหรือสารที่รั่วไหลโดยเด็ดขาด

5. อย่าเข้าใกล้แนวกั้นเขตอันตรายโดยให้สังเกต เช่น สังเกตจากแถบเหลือง-ดำ หรือแถบแดง-ดำ และขาว-แดง เป็นต้น

6. ต้องอยู่เหนือลมหรือที่สูง หรือออกจากบริเวณที่เกิดเหตุสารเคมีรั่วไหลทันที หากเห็นว่าไม่ปลอดภัย

7. หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีสารเคมี หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ ให้ช่วยกันระวังไม่ให้สารเคมีแพร่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวและที่สาธารณะ

8. ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมี ต้องปิดฝาภาชนะให้สนิททุกครั้งภายหลังการแบ่งใช้หรือเลิกใช้

9. ตรวจสุขภาพเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

10. หากอยู่ในที่ที่มีการใช้และการผลิตสารเคมีเป็นจำนวนมาก ควรร่วมมือกันเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และควรฝึกซ้อมการอพยพในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากสารเคมี เช่น จากการรั่วไหลจากการระเบิด และเพลิงไหม้ เป็นต้น

11. เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วไหลของสารเคมี หากท่านไม่มีเจ้าหน้าที่โดยตรงที่ต้องเข้าไปควบคุมแก้ไขสถานการณ์ ให้หลีกเลี่ยงบริเวณดังกล่าว และควรหนีไปในทิศทางที่อยู่เหนือลม หากอยู่ในห้องที่สารเคมีรั่วไหล ต้องระบายอากาศออกให้มากที่สุด และหากมีสารเคมีรั่วไหลอยู่ภายนอกห้องหรือภายนอกอาคาร ให้รีบปิดประตูและหน้าต่างให้มิดชิดสักระยะหนึ่ง ลมภายนอกจะพัดพาสารเคมีจางหายไปก่อนที่จะเปิดประตูหน้าต่างอีกครั้งหนึ่ง

12. ไม่ควรเก็บขยะที่ปนเปื้อนสารเคมีนำมาขาย เพราะอาจนำมาซึ่งผลเสียและผลกระทบต่อสุขภาพทั้งของตนเองและผู้อื่น หากพบเห็นมีการลักลอบทิ้งสารเคมีในชุมชน ควรแจ้งผู้นำชุมชนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

การปฏิบัติตนภายใต้ภาวะมลพิษในชุมชน

1. เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยด้วยโรคภูมิแพ้หรือโรคระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมภายนอกอาคาร ในขณะที่มีมลพิษอากาศสูงภายนอกอาคาร

2. เมื่อต้องออกนอกอาคารที่อยู่อาศัยหรือสถานที่ทำงาน ให้ใช้ผ้าปิดปากปิดจมูกทุกครั้ง หรือใช้หน้ากากอนามัยที่เหมาะสม ในขณะที่มีมลพิษอากาศสูงภายนอกอาคาร

3. หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายในที่โล่ง มีหมอกควันหนา หรือควันพิษ เพราะจะหายใจเอาฝุ่นละอองขนาดเล็กเข้าไปสู่ถุงลมในปอดได้

4. หลีกเลี่ยงการได้รับสารมลพิษในสิ่งแวดล้อมและอากาศสกปรก เช่น เขม่าควันไฟ ควันท่อไอเสียรถยนต์ และไอจากสารเคมี

5. ภายในอาคารบ้านเรือนให้ใช้พัดลมเป่าผ่านน้ำ จะช่วยลดปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ

6. ไม่ควรเผาขยะ เศษใบไม้ กิ่งไม้ และหญ้า ฯลฯ เพราะจะเกิดควันซึ่งเป็นการเพิ่มสารมลพิษอากาศ

7. ดับเครื่องยนต์ทุกครั้งเมื่อจอดรถ เพื่อไม่เพิ่มก๊าซพิษที่ออกจากท่อไอเสียรถยนต์ ซึ่งจะมีสารต่างๆ โดยเฉพาะสารเบนซีนที่เป็นต้นเหตุของอาการต่างๆ เช่น ก่อให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวได้ เป็นต้น

8. หลีกเลี่ยงการดื่มและใช้น้ำจากแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนสารมลพิษ และหลีกเลี่ยงการบริโภคสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนสารมลพิษ

9. หลีกเลี่ยงการอาบน้ำหรือเล่นน้ำในแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนสารมลพิษ

10. ดูแลเด็กเล็กในครอบครัวไม่ให้เล่นสัมผัสกับพื้นดินหรือกินดินที่อาจมีสารมลพิษปนเปื้อนเข้าไป

การปลูกต้นไม้ในบ้านเรือนและในที่สาธารณะ

การปลูกต้นไม้ใหญ่ที่มีใบหนากั้นแยกระหว่างบริเวณที่มีแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศจะช่วยกรองฝุ่นละอองและสารพิษให้มายังชุมชนและบ้านเรือนได้น้อยลง นอกจากนี้ต้นไม้ประดับบางชนิดยังมีคุณสมบัติช่วยดูดซับสารพิษบางชนิดได้อีกด้วย ดังนั้นจึงควรเลือกปลูกไม้ประดับเหล่านี้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยเลือกชนิดให้เหมาะสมกับสภาพหรือบริเวณที่จะนำไม้ประดับไปปลูก เพื่อให้ไม้ประดับเจริญเติบโตต่อไปได้นาน สร้างความสวยงามและบรรยากาศให้กับบ้านและบริเวณบ้าน ที่สำคัญคือช่วยลดปริมาณสารพิษในอากาศที่เราสูดหายใจเข้าไปทุกวัน ทำให้เราลดความเสี่ยงภัยต่อสุขภาพจากสารพิษได้ ดังแสดงตัวอย่างไม้ประดับที่ช่วยดูดซับสารพิษในภาพต่อไปนี้

หมากเหลือง

ดูดสารพิษจากอากาศได้มาก

จั๋ง

ดูดสารพิษจากอากาศได้มาก

เศรษฐีเรือนใน

ดูดสารพิษจากอากาศได้ดีมาก เช่น ฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นต้น

ไอวี่

ดูดสารเบนซีน ได้ร้อยละ 90 และดูดฟอร์มัลดีไฮด์ได้ด้วย

เดหลี

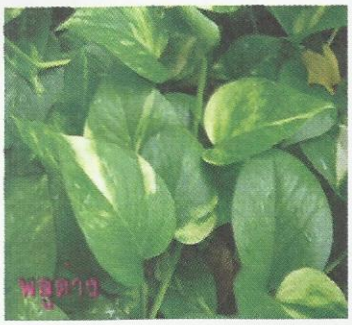
ดูดสารแอลกอฮอล์ อะซีโตน ไตรคลอไรด์ เอทธิลีน เบนซีน และฟอร์มัลดีไฮด์ได้มาก

ยางอินเดีย

ดูดสารพิษได้มาก

ปาล์มไผ่

ดูดสารเบนซีน ไตรคลอโรเอทธิลีน และฟอร์มัลดีไฮด์ได้ดี



พลูด่าง

ดูดสารพิษได้มาก

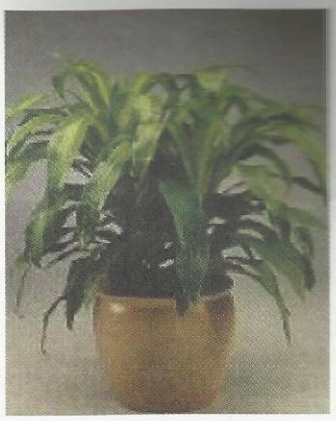
บอสตันเฟิร์น

ดูดสารพิษได้มากโดยเฉพาะฟอร์มัลดีไฮด์

ซุ้มกระต่าย

ดูดสารแอมโมเนียได้

ไทรใบเล็ก
ดูดสารพิษได้มาก



วาสนาอธิษฐาน
ดูดสารฟอร์มัลดีไฮด์ได้มีประสิทธิภาพ

เข็มริมแดง
ดูดสารพิษปานกลางถึงมาก โดยเฉพาะสารทำละลายอินทรีย์ประเภทไซลีนและไตรคลอโรเอทธิลีน

หนวดปลาหมึก
ดูดสารพิษได้มาก

เยอบีร่า
ดูดสารพิษได้มาก

ลิ้นมังกร
ดูดสารพิษได้น้อย แต่เป็นพืชที่คายออกซิเจนออกมาตอนกลางคืน และดูดคาร์บอนไดออกไซด์ (ก๊าซประเภทหนึ่งที่ทำให้โลกร้อน) เข้าไป จึงเหมาะที่จะปลูกในห้องนอน

ข้อมูลเคมีภัณฑ์ (MSDS หรือ SDS) คืออะไร

การป้องกันอันตรายจากสารเคมีและในการดูแลสุขภาพให้ปลอดโรคและภัยสุขภาพจากสารเคมีนั้นควรศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลเคมีภัณฑ์ (Material Safety Data Sheet : MSDS หรือ Safety Data Sheet : SDS) และฉลากกำกับสารเคมี เนื่องจากจะช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมี อันตรายของสารเคมี การปฐมพยาบาล การป้องกันและแก้ไขอุบัติภัยและเหตุฉุกเฉิน

ข้อมูล MSDS นั้น นอกจากจะมีการจัดทำและเผยแพร่โดยบริษัทผู้ผลิตสารเคมีแล้วยังมีหลายหน่วยงานได้จัดทำข้อมูล MSDS และมีการเผยแพร่ออกสู่สาธารณชนทั้งในรูปของสื่อสิ่งพิมพ์และเว็บไซต์ต่างๆ อย่างไรก็ตามข้อมูล MSDS จากแหล่งข้อมูลต่างๆ นั้นจะมีการนำเสนอข้อมูลพื้นฐานคล้ายคลึงกัน แต่จะมีความแตกต่างกันอยู่บ้างในด้านรายละเอียดของข้อมูลและการมุ่งเน้นเสนอข้อมูลด้านอื่นๆ มากขึ้นตามลักษณะการดำเนินงานของหน่วยงานนั้น เช่น หน่วยงานด้านการรักษา จะมีข้อมูลด้านความเป็นพิษของสารและวิธีการรักษาพยาบาลเป็นรายละเอียดมากกว่าข้อมูลจากหน่วยงานด้านความปลอดภัยในโรงงานที่อาจเสนอข้อมูลด้านวิศวกรรมความปลอดภัยและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายมาก แต่ไม่มีรายละเอียดของข้อมูลด้านการรักษาพยาบาล เป็นต้น ซึ่งข้อมูลพื้นฐานที่คล้ายคลึงนั้นมักกล่าวถึงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ❑ ชื่อ สูตรเคมี องค์ประกอบของสารเคมี
- ❑ การใช้งานสารเคมี
- ❑ อันตรายของสารเคมี
- ❑ มาตรการเฝ้าระวังทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
- ❑ การป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- ❑ การปฐมพยาบาล
- ❑ การจัดเก็บสารเคมีและข้อควรระวังในการจัดเก็บ การถ่ายเทสารเคมี
- ❑ สถานที่จัดเก็บ
- ❑ การจัดการกับสารเคมีที่หก/รั่ว
- ❑ การกำจัดภาชนะที่ใช้แล้ว
- ❑ สถานที่ติดต่อเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม
- ❑ ฯลฯ

ปัจจุบันนี้ ในประเทศไทยได้มีหน่วยงานต่างๆหลายหน่วยงานจัดทำเว็บไซต์ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลพิษวิทยาและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัยเนื่องจากผลกระทบมลพิษเนื่องจากสารเคมีต่างๆ และบริการข้อมูลเป็นภาษาไทย ตัวอย่างเช่นข้อมูลของหน่วยงานต่างๆ ที่จัดทำในรูปของเว็บไซต์แล้วเผยแพร่ทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (อินเตอร์เน็ต (Internet)) ดังนี้

1. เว็บไซต์ของกระทรวงสาธารณสุข

1.1 http://www.moph.go.th (เว็บไซต์หลักของกระทรวงสาธารณสุข)

1.2 http://www.dmsc.moph.go.th (เว็บไซต์ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์)

1.3 http://occ.ddc.moph.go.th (เว็บไซต์ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค)มี 2 เว็บไซต์ ได้แก่

1.3.1 เว็บไซต์ของศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการและพิษวิทยาเว็บไซต์นี้จะมีข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวอย่างสารทางสิ่งแวดล้อมและชีวภาพข้อมูลงานศึกษาวิจัย และข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อสารเคมีอันตรายในประเทศไทย

1.3.2 เว็บไซต์ของศูนย์ข้อมูลพิษวิทยาจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม เว็บไซต์นี้จะมีข้อมูลเกี่ยวกับสารพิษในกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ฐานข้อมูลเคมีภัณฑ์ (ภาษาไทย) ของสารเคมีอันตราย 100 ชนิดที่มีการใช้ในอุตสาหกรรมมาก) ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อสารเคมีอันตรายในประเทศไทย ข้อมูลงานศึกษาวิจัย)

1.4 http://www.fda.moph.go.th (เว็บไซต์ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา)

2. เว็บไซต์อื่นๆ เช่น

2.1 เว็บไซต์ของสำนักงานสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เว็บไซต์นี้จะแสดงเกี่ยวกับฐานข้อมูลเคมีภัณฑ์ และปริมาณการนำเข้าของสารเคมีอันตรายในประเทศไทย ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลได้จากเว็บไซต์ 2 เว็บไซต์ ดังแสดงข้างล่างนี้

http://chemtrack.trf.or.th

http://trf.or.th

2.2 เว็บไซต์ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

http://www.pcd.go.th

2.3.เว็บไซต์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม

http://www.diw.go.th

2.4 เว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร

http://www.doa.go.th/home/01.html

อย่างไรก็ตามอาจมีข้อมูลที่แตกต่างไปจากนี้ ขึ้นกับจุดเด่นหรือประเด็นเด่นของการดำเนินงานของหน่วยงานที่จัดทำฐานข้อมูลนั้นๆดังได้กล่าวแล้วข้างต้น

เอกสารอ้างอิง

1. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, อภิธานศัพท์เคมี: ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเคมี ; [online]2009 September 11] Available from : URL:http://www.cmw.ac.th/ elibrary/ fileselibrary/ Zstudentcmw/ sdScience/ sdsc001/y5.htm.
2. ประเสริฐ ศรีไพโรจน์, เทคนิคทางเคมี, สำนักพิมพ์ประกายพรึก 2538, หน้า 1-4.
3. อรดี แจ่มอุลิตรัตน์, การจัดการควมปลอดภัยห้องปฏิบัติการ, สำนักงานสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี ; [online]2009 September 11] Available from : URL :http:// www.reo06.net/home/ content/ view/ 853/189.
4. นลินี ศรีพวงและคณะ, การดูแลสุขภาพให้ปลอดโรคและภัยจากสารประกอบอินทรีย์ระเหยหรือสารวีโอซี (VOCs) สำหรับประชาชน, พิมพ์ครั้งที่ 2, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพมหานคร, 2551
5. ศูนย์สนับสนุนปฏิบัติการฉุกเฉินสารเคมี, คู่มือการระงับอุบัติภัยจากวัตถุอันตราย (เพื่อการขนส่ง), กรมควบคุมมลพิษ, กรุงเทพมหานคร, ไม่ระบุปีที่พิมพ์.
6. สุพร สาครอรุณ, การจัดการสารอันตรายจากอุตสาหกรรม, ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม, [online] 2009 [cite 2009 September 20] Available from: URL: http://www.diw.go.th/diw_web/html/ versionthai/news/ %E0%B8%AA%E0%B8%A7/8%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%99.pdf
7. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, คู่มือการอพยพ กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในอาคาร, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, กรุงเพทมหานคร, ไม่ระบุปีที่พิมพ์.
8. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, สรุปย่อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, นนทบุรี 2548.

ภาคผนวก

นิยามศัพท์

จุดวาบไฟ (Flash Point) หมายถึง อุณหภูมิต่ำสุดที่สารเคมี (ของเหลว) จะให้ไอระเหยออกมาผสมกับอากาศในสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการสามารถติดไฟได้เองเมื่อจุดกำเนิดการเผาไหม้ถูกนำไปใกล้ผิวหน้าของของเหลวนั้น

ขีดจำกัดความเข้มข้นต่ำสุดสูงสุดที่สามารถติดไฟและระเบิดได้ (LEL /UEL) หมายถึง ค่าอัตราส่วนระหว่างไอของสารและอากาศ (ความเข้มข้น) ต่ำสุด/สูงสุดที่ทำให้เกิดการติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งความเข้มข้นที่อยู่ระหว่างค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด เป็นช่วงความเข้มข้นสารที่สามารถติดไฟได้ เมื่อมีจุดกำเนิดความร้อนเข้าไปใกล้ ถ้าหากบริเวณนั้นปิดมิดชิด มีการลุกไหม้เกิดขึ้นจะทำให้เกิดการขยายตัวของอากาศอย่างกระทันหัน เกิดเป็นระเบิดขึ้น ค่าพิสัยต่ำสุดของการเกิดระเบิดเรียกว่า LEL และค่าสูงสุดเรียกว่า UEL

ค่า LEL จะบอกระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่เริ่มมีอันตรายจากการระเบิด ของเหลวใดก็ตามที่มีค่า LEL ต่ำมาก ย่อมแสดงว่าของเหลวนั้น แม้เพียงปริมาณเล็กน้อยก็ทำให้เกิดส่วนผสมของไอระเหยกับอากาศติดไฟ หรือระเบิดได้

น้ำหนักไอของสารเคมี (Vapour Density) หมายถึง อัตราส่วนน้ำหนักของสารเคมีโดยเฉพาะก๊าซ ต่อน้ำหนักอากาศ เมื่อมีปริมาตรเท่ากัน เป็นค่าที่บ่งว่าก๊าซนั้นหนัก หรือเบากว่าอากาศ ถ้าก๊าซนั้นหนักกว่าอากาศ จะลอยตัวต่ำ และไปได้ในระยะไกลค่านี้เป็นข้อมูลในการควบคุมอัคคีภัย

สารก่อมะเร็ง (Carcinogen) หมายถึง สารที่มีพิษต่อร่างกายโดยมีฤทธิ์ทำให้เกิดมะเร็งในร่างกายมนุษย์หรือสัตว์ได้

สารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Human Carcinogen) หมายถึง สารที่มีพิษต่อร่างกายโดยมีฤทธิ์ทำให้เกิดมะเร็งในร่างกายมนุษย์ได้ เช่น ACGIH ได้จำแนกสารก่อมะเร็งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

A1 = ยืนยันว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์

A2 = สงสัยว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์

A3 = เป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ แต่ยังไม่มีข้อมูลสนับสนุนเพียงพอว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์

A4 = ไม่จัดว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) หมายถึง สมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐบาลแห่งสหรัฐอเมริกา

Acute Toxicity หมายถึง ความเป็นพิษเฉียบพลัน

Anoxia หมายถึง ออกซิเจนในร่างกายมีไม่เพียงพอ

Asphyxiation หมายถึง ทำให้ร่างกายมีออกซิเจนน้อยลง

Aspiration Hazards หมายถึง ความเป็นอันตรายจากการสำลัก

Auto-Ignition Temperature หมายถึง อุณหภูมิต่ำที่สุดที่ทำให้แก๊ส หรือไอระเหยของสารไวไฟซึ่งผสมอยู่ในบรรยากาศจะเกิดลุกติดไฟได้เอง

BEIs (Biological Exposure Indices) หมายถึง ดัชนีชี้วัดการได้รับสัมผัสทางชีวภาพ

Benzene หมายถึง สารเบนซีน ซึ่งเป็นสารทำละลายอินทรีย์ ในกลุ่มอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ที่สภาวะปกติอุณหภูมิห้องจะมีสภาพเป็นของเหลว ไม่มีสี มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ละลายน้ำได้เล็กน้อย ระเหยและติดไฟง่าย สารนี้จัดเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ โดยทำให้เป็นโรคมะเร็งเม็ดโลหิต(ลิวคีเมีย)

Carcinogenicity หมายถึง ฤทธิ์ก่อมะเร็งหรือการก่อมะเร็ง

CFC (Chorofluorocarbon) หมายถึง กลุ่มสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ฟลูออรีน และคลอรีน ซึ่งอยู่ในสถานะเป็นก๊าซได้นำมาใช้ในอุตสาหกรรมบางประเภท ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตโฟม อุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นและใช้ในการทำความสะอาดแผงวงจรทางอิเลคทรอนิกส์

Chemical Identity หมายถึง การแสดงชื่อทางเคมีของสารและชื่อทางการค้าอื่นๆ

CNS (Central Nervous System) หมายถึง ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมองและไขสันหลัง

Corrosive to Metals หมายถึง สารกัดกร่อนโลหะ

CVS (Cardiovascular System) หมายถึง ระบบโลหิตไหลเวียน

Environmental Hazards หมายถึง ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

Explosion Proof หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันการระเบิด

Explosives หมายถึง วัตถุระเบิด

Extinguishing Media หมายถึง สารใช้ดับไฟซึ่งเกิดจากการลุกไหม้ของสารอันตรายนั้น

Flame Proof หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันไฟ

Flammable Aerosols หมายถึง ละอองลอยไวไฟ

Flammable Gases หมายถึง ก๊าซไวไฟ

Flammable Limits หมายถึง ช่วงร้อยละโดยปริมาตรของไอระเหยของสารในอากาศที่ทำให้สามารถจุดติดไฟได้

Flammable liquids หมายถึง ของเหลวไวไฟ

Flammable Material in Ignitable Quantities หมายถึง มีสารไวไฟในปริมาณมากพอที่จะจุดติดไฟได้

Flammable Solids หมายถึง ของแข็งไวไฟ

Flash Point หมายถึง จุดวาบไฟ

Frosbite หมายถึง เป็นแผลคล้ายกับน้ำแข็งกัด

Gases Under Pressure หมายถึง เป็นก๊าซภายใต้ความดัน

Germ Cell Mutagenicity หมายถึง การก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์

GHS (Globally Harmonised System for Classification and labeling of Chemicals) หมายถึง การจำแนกประเภทสารเคมีและการติดฉลากที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก

Hazardous Area หมายถึง พื้นที่อันตราย

Hazards to The Aquatic Environment หมายถึง ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ

Health Hazards หมายถึง ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพหรือสิ่งคุกคามสุขภาพ

IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) หมายถึง เป็นค่าปริมาณของสารที่สามารถทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงต่อชีวิตโดยเฉียบพลัน

Ignition Source หมายถึง มีแหล่งจุดติดไฟ

ILO (International Labour Organization) หมายถึง องค์การแรงงานระหว่างประเทศ

LEL (Lower Explosive Limit) หมายถึง ขีดจำกัดความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถติดไฟและระเบิดได้

List of Hazardous Chemicals หมายถึง รายการแสดงส่วนประกอบของสารเคมีอันตราย

Mass Explosive หมายถึง สารที่อาจก่อให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรงและเฉียบพลันทั้งหมด

Methyl Alcohol หมายถึง แอลกอฮอล์ที่ไม่สามารถรับประทานได้ ใช้เป็นสารทำละลายสารอื่น ใช้เป็น เชื้อเพลิง และใช้ในการสังเคราะห์สารเคมีบางชนิด

MIC (Minimum Ignition Current) หมายถึง ค่ากระแสไฟฟ้าน้อยที่สุดที่จะทำให้เกิดสปาร์กจนเกิดการลุกติดไฟของแก๊สหรือไอระเหย

MSDS (Material Safety Data Sheet) หมายถึง ข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์

Neuropathy หมายถึง มีความเสื่อมหรือความผิดปกติต่อตัวเส้นประสาท (ไม่ได้หมายถึงการเป็นโรคประสาทประเภทโรคจิต)

NFPA (National Fire Protection Association) หมายถึง องค์กรป้องกันพิทักษ์อัคคีภัยของประเทศสหรัฐอเมริกา

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) หมายถึง สถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติ

Organic Peroxides หมายถึง สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์

Organic Solvents หมายถึง สารทำละลายอินทรีย์

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) หมายถึง องค์กรบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

Percent by Weight or Volume หมายถึง อัตราส่วนของสารเคมีอันตรายโดยน้ำหนัก หรือ โดยปริมาตร

PPD (Personal Protective Device) หรือ PPE (Personal Protective Equipment) หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลหรืออาจเรียกว่าอุปกรณ์คุ้มครองภัยส่วนบุคคล

PPM (Part Per Million) หมายถึง อัตราส่วนผสมในสัดส่วน "หนึ่งส่วนในล้านส่วน"

Reproductive Toxicity หมายถึง ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์

Respiratory or Skin Sensitization หมายถึง การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง

SDS (Safety Data Sheet) หรือ MSDS (Material Safety Data Sheet) หมายถึง ข้อมูลของสารเคมีหรือข้อมูลเคมีภัณฑ์

STEL (Short Term Exposure Limit) หมายถึง เป็นค่าความเข้มข้นของสารที่อนุญาตให้คนงานสัมผัสได้ในช่วงเวลา 15 นาทีต่อเนื่องกัน

Maximum Permissible Concentration หมายถึง ค่าสูงสุดของระดับความเข้มข้นของสารที่ปนเปื้อนในบรรยากาศการทำงานที่อนุญาตให้มีได้

TLV - TWA (Threshold Limit Value - Time Weighted Average) หมายถึง เป็นค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสารเคมีที่ปนเปื้อนในบรรยากาศการทำงานสำหรับการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวันและ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ที่อนุญาตให้คนงานสัมผัสสารนั้นซ้ำๆหลายวันต่อเนื่องกัน

UEL (Upper Explosive Limit) หมายถึง ขีดจำกัดความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถติดไฟและระเบิดได้

Vapour Density หมายถึง ความหนาแน่นของแก๊สหรือไอระเหยของสารไวไฟ เมื่อเทียบกับอากาศ

VOCs (Volatile Organic Compounds) หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ระเหย ซึ่งนิยมเรียกว่า "สารอินทรีย์ระเหยง่าย"

Walk Through Survey หมายถึง การเดินสำรวจเบื้องต้น ซึ่งเป็นวิธีการสำรวจสิ่งคุกคามสุขภาพอย่างง่าย โดยใช้การสังเกตและประสาทสัมผัสทั้งห้า อาจมีเครื่องมือตรวจวัดอย่างง่ายที่สามารถพกพาไปด้วย เช่น อุปกรณ์ตรวจวัดระดับเสียงหรือความดังของเสียง อุปกรณ์ตรวจวัดความเข้มข้นของแสงสว่างในที่ทำงาน อุปกรณ์ตรวจวัดความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศ เป็นต้น

WHO (World Health Organization) หมายถึง องค์การอนามัยโลก

ตารางแสดงตัวอย่างสารเคมีอันตราย และความเป็นพิษต่อร่างกาย ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัส และการรักษาพยาบาล

ชนิดของสารพิษ	พิษต่อร่างกาย และอาการบ่งชี้เฉพาะ	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางสิ่งแวดล้อม (ACGIH, 2005)	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางชีวภาพ (ACGIH, 2005)	การรักษาพยาบาล
สารทำละลายอินทรีย์ (Organic Solvents) โทลูอีน (Toluene)	พิษเฉียบพลัน: ระคายเคืองผิวหนังและเยื่อบุอ่อน ผิวหนังแห้ง อักเสบ ปวดท้อง ถ่ายเหลว วิงเวียนศีรษะ มึนงง คลื่นไส้อาเจียนพิษเรื้อรัง: ทำลายสมองและระบบประสาท ความจำแปรปรวน ความจำเสื่อม แขนขาอ่อนแรง ตับโต ประจำเดือนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และมีผลต่อสตรีมีครรภ์โดยอาจทำให้แท้งบุตร	TLV-TWA = 50 ppm	BEI :- Hippuric Acid in Urine = 2.5 g/g creatinine, End of Shift or Last 4 Hours of Shift	➢ ห้ามทำให้อาเจียน ➢ ให้ดื่มน้ำมากๆ ประมาณ 240–300 ซีซี ➢ รีบพาส่งแพทย์ ➢ ควรให้ดื่มน้ำเรื่อยๆ เพื่อเจือจางสารในร่างกายและเพื่อเพิ่มการขับออกทางไต
เบนซีน (Benzene)	พิษคล้ายโทลูอีน แต่พิษเรื้อรังนั้นทำลายตับไต ทำลายสมอง ระบบประสาทและระบบเลือด ทำให้เป็นโลหิตจางชนิด Aplastic Anemia และเป็นสารก่อมะเร็งเม็ดโลหิตขาว เป็นสารก่อวิกลรูป และเป็นสารก่อกลายพันธุ์	TLV-TWA = 0.5 ppm	BEI :- Total Phenol in Urine = 50 mg/g creatinine, End of Shift * หมายเหตุ: ถ้าสัมผัสในปริมาณที่น้อยมาก ให้ตรวจหาปริมาณความเข้มข้นของ กรดมิวโคนิก (Muconic Acid) แทน	➢ เช่นเดียวกับโทลูอีน

ตารางแสดงตัวอย่างสารเคมีอันตราย และความเป็นพิษต่อร่างกาย ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัส และการรักษาพยาบาล (ต่อ)

ชนิดของสารพิษ	พิษต่อร่างกาย และอาการบ่งชี้เฉพาะ	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางสิ่งแวดล้อม (ACGIH, 2005)	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางชีวภาพ (ACGIH, 2005)	การรักษาพยาบาล
ไซลีน (Xylenes)	พิษคล้ายโทลูอีน แต่พิษเรื้อรังนั้นมีผลทำลายไขกระดูก เม็ดเลือดแดงลดลง ทำลายตับและไต ทำลายสมอง ทำให้ความจำเสื่อมและสมาธิสั้น อาจทำให้ตัวอ่อนในครรภ์วิกลรูป สารนี้ไม่เป็นสารก่อมะเร็ง	TLV-TWA = 100 ppm	BEI :- Methylhippuric Acid in Urine = 1.5 g/g creatinine, End of Shift)	➢ เช่นเดียวกับโทลูอีน
สไตรีน (Styrene)	พิษคล้ายโทลูอีน แต่พิษเรื้อรังนั้นอาจทำให้เกิดมะเร็งต่อมน้ำเหลือง และมะเร็งเม็ดเลือดขาว อาจทำให้ทารกในครรภ์วิกลรูป และเป็นสารก่อกลายพันธุ์	TLV-TWA = 50 ppm	BEI :- Mandelic Acid in Urine = 800 mg/g creatinine, End of Shift) ; 300 mg/g creatinine, Prior to Next Shift) Phynylglyoxylic Acid in Urine = 240 mg/g creatinine, End of Shift; 100 mg/g creatinine, Prior to Next Shift)	➢ เช่นเดียวกับโทลูอีน

ตารางแสดงตัวอย่างสารเคมีอันตราย และความเป็นพิษต่อร่างกาย ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัส และการรักษาพยาบาล (ต่อ)

ชนิดของสารพิษ	พิษต่อร่างกาย และอาการบ่งชี้เฉพาะ	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางสิ่งแวดล้อม (ACGIH, 2005)	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางชีวภาพ (ACGIH, 2005)	การรักษาพยาบาล
ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (Isopropyl Alcohol: IPA)	พิษเฉียบพลัน: คล้ายโทลูอีน แต่ถ้าได้รับสารนี้ที่ความเข้มข้นสูงทำให้ควบคุมการประสานงานของร่างกายไม่ได้ (Ataxia) และตัวเขียวคล้ำ (Nacrosis) ถ้ารับประทานจะทำให้ปวดท้อง เป็นตะคริว คลื่นไส้อาเจียน ท้องเสีย พิษเรื้อรัง: ไม่รายงานเรื่องพิษเรื้อรังและสารนี้ไม่สะสมในร่างกาย	TLV-TWA = 400 ppm	BEI :-	➢ เช่นเดียวกับโทลูอีน
ก๊าซ (Gas) แอมโมเนีย (Ammonia Gas: NH_3) เป็นก๊าซไม่มีสี แต่มีกลิ่นรุนแรง กลิ่นคล้ายปัสสาวะ	พิษเฉียบพลัน: ระคายเคืองผิวหนังและเยื่อบุอ่อน น้ำตาไหล เปลือกตาบวม อาจมีเลือดไหลที่กระจกตา ปอดบวมน้ำ ช่วงหายใจสั้น สูญเสียการได้กลิ่น หลอดลมเกร็งตัว เจ็บหน้าอก สูญเสียการได้กลิ่น พิษเรื้อรัง: ปอดบวมน้ำไม่มีผลยืนยันแน่นอนเกี่ยวกับการก่อมะเร็งและการก่อกลายพันธุ์	TLV-TWA = 25 ppm	BEI : -	➢ ห้ามทำให้อาเจียน ➢ ถ้าได้รับสารละลายแอมโมเนียขนาดความเข้มข้นไม่มากกว่า 10% ให้ดื่มน้ำมากๆ ➢ ถ้าได้รับสารละลายแอมโมเนียขนาดความเข้มข้นมากกว่า 10% ห้ามให้สิ่งใดทางปาก ให้รีบนำส่งแพทย์

ตารางแสดงตัวอย่างสารเคมีอันตราย และความเป็นพิษต่อร่างกาย ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัส และการรักษาพยาบาล (ต่อ)

ชนิดของสารพิษ	พิษต่อร่างกาย และอาการบ่งชี้เฉพาะ	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางสิ่งแวดล้อม (ACGIH, 2005)	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางชีวภาพ (ACGIH, 2005)	การรักษาพยาบาล
มีเธน (Methane Gas: CH_4) เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	พิษเฉียบพลัน: ไม่ระคายเคืองผิวหนัง แต่ถ้าสัมผัสสารนี้ในรูปของเหลวและไอระเหยของของเหลวจะทำให้เป็นแผลแบบน้ำแข็งกัด(Frosbite) ถ้าได้รับสารนี้ในระดับความเข้มข้นสูงจะทำให้ขาดออกซิเจน ชีพจรเต้นเร็ว หายใจเร็ว อารมณ์หงุดหงิด เหนื่อยล้า อาจชักและหมดสติ หรือเสียชีวิตได้ พิษเรื้อรัง: สารนี้ไม่สะสมในร่างกาย และไม่มีรายงานผลเรื้อรังอื่นๆ	กำหนดให้มีออกซิเจนในบรรยากาศการหายใจไม่ต่ำกว่า 18 %	BEI :-	➢ การสัมผัสในรูปของก๊าซไม่มีผลต่อร่างกาย ➢ การสัมผัสในรูปของเหลวให้รีบล้างออกด้วยน้ำอุ่น ➢ รีบพาไปที่อากาศบริสุทธิ์ ➢ ถ้าหยุดหายใจให้รีบปั๊มหัวใจและผายปอด
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide: SO_2) มีกลิ่นฉุน	พิษเฉียบพลัน: ระคายเคืองและกัดกร่อนผิวหนัง ทำให้เป็นแผลไหม้ ปวดแสบปวดร้อน ปอดบวมน้ำ ขาดออกซิเจนในการหายใจ หายใจถี่ หายใจลำบาก ไอ อาจเสียชีวิตได้ถ้าได้รับสารนี้ในระดับที่เข้มข้นมาก พิษเรื้อรัง: ถ้าได้รับเป็นเวลานานจะทำให้ปอดอักเสบเรื้อรัง ปอดบวมน้ำ อาจเสียชีวิต	TLV-TWA = 2 ppm	BEI :-	➢ ห้ามทำให้อาเจียน ➢ รีบนำส่งแพทย์

ตารางแสดงตัวอย่างสารเคมีอันตราย และความเป็นพิษต่อร่างกาย ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัส และการรักษาพยาบาล (ต่อ)

ชนิดของสารพิษ	พิษต่อร่างกาย และอาการบ่งชี้เฉพาะ	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางสิ่งแวดล้อม (ACGIH, 2005)	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางชีวภาพ (ACGIH, 2005)	การรักษาพยาบาล
คาร์บอนมอนนอกไซด์ (Carbon Monoxide: CO) เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น อาจอยู่ในรูปของเหลวหรือของแข็งที่มีความเย็นมาก เรียกว่าน้ำแข็งแห้ง	พิษเฉียบพลัน: เป็นแผลคล้ายน้ำแข็งกัด (Frosbite) ถ้าได้รับสารในระดับความเข้มข้นสูงอาจทำให้ปวดศีรษะ หายใจหอบสั้น คลื่นไส้ ง่วงซึม และอาจหมดสติและเสียชีวิตได้ พิษเรื้อรัง: มีผลเปลี่ยนแปลงระบบเมตาบอลิสม/เมตาบอลิซึมของร่างกายได้	TLV-TWA = 5,000 ppm	BEI :-	➢ รีบล้างสารเคมีออกจากบริเวณผิวหนังและอวัยวะที่ถูกสารเคมีด้วยน้ำอุ่น ➢ รีบพาไปยังที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ ➢ ถ้าได้รับในระดับความเข้มข้นสูง ให้รีบผายปอด ปั๊มหัวใจและนำส่งแพทย์
ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (Hydrogen Cyanide Gas: HCN) มีกลิ่นคล้ายอัลมอนด์ เป็นก๊าซไม่มีสี และอาจเป็นของเหลวคล้ายน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่า 26 องศาเซลเซียส	พิษเฉียบพลัน: ทำให้ระคายเคืองผิวหนัง เป็นผื่นแดงคัน หรือเป็นแผลอักเสบไหม้ได้ คลื่นไส้อาเจียน ปอดบวมน้ำ ถ้าได้รับสารนี้ที่ระดับความเข้มข้นสูงกว่า 40 ppm ตัวอาจเขียวคล้ำและอาจเสียชีวิตได้เนื่องจากขาดออกซิเจน (IDLH = 50 ppm) พิษเรื้อรัง: ผิวหนังอักเสบ ปอดบวมน้ำ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด จิตใจเลื่อนลอย ทำลายระบบประสาทและธัยรอยด์ (ต่อมธัยรอยด์อาจมีขนาดใหญ่ขึ้นได้)	TLV-C = 4.7 ppm	BEI :-	➢ เมื่อถูกผิวหนังให้รีบล้างออก ➢ เมื่อหายใจเข้าไปให้รีบพาไปที่อากาศบริสุทธิ์ แล้วบดก้อนเอมิลไนไตรต์ (Amyl Nitrite) ห่อด้วยผ้าสะอาดให้ผู้ป่วยดมครั้งละประมาณ 15 วินาที ประมาณ 5 ครั้ง แล้ววัดความดันโลหิตด้วย ถ้าความดันโลหิตต่ำกว่า 80/60 มิลลิเมตรปรอท รีบผายปอด ปั๊มหัวใจ และนำส่งแพทย์ แล้วรีบพาส่งแพทย์

ตารางแสดงตัวอย่างสารเคมีอันตราย และความเป็นพิษต่อร่างกาย ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัส และการรักษาพยาบาล (ต่อ)

ชนิดของสารพิษ	พิษต่อร่างกาย และอาการบ่งชี้เฉพาะ	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางสิ่งแวดล้อม (ACGIH, 2005)	ค่าบ่งชี้การได้รับสัมผัสทางชีวภาพ (ACGIH, 2005)	การรักษาพยาบาล
				➢ ถ้ารับประทานเข้าไปให้ผู้ป่วยดื่มน้ำหรือน้ำนม ประมาณ 1-3 แก้ว แล้วให้อาเจียนออกมา ถ้าผู้ป่วยหมดสติ ไม่ให้ดื่มสิ่งใดทั้งสิ้น แต่ให้รีบนำส่งแพทย์ ➢ หากหยุดหายใจให้รีบผายปอดและปั๊มหัวใจ หมายเหตุ : ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อเอมิลไนไตรต์ ให้ ฉีดโซเดียมไนไตรต์ (Sodium Nitrite) 3% จำนวน 10 มิลลิลิตร ในอัตรา 2.5-5.0 มิลลิลิตรต่อนาทีและตามด้วย โซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium Thiosulfate) 25% จำนวน 2.5-5.0 มิลิลิตรต่อนาที แล้วสังเกตอาการ ถ้ายังไม่ดีขึ้นควรให้สารดังกล่าวซ้ำในจำนวนครึ่งหนึ่งของที่ให้เดิมทุก 1 ชั่วโมง

การป้องกันอันตรายจากสารเคมี
สำหรับครูและประชาชน